

Vida e Criação  
de Abelhas Indígenas  
Sem Ferrão

Paulo Nogueira-Neto



Editora Nogueirapis

**Contra-capas:**

Vida e Criação  
de  
Abelhas Indígenas Sem Ferrão

Atrás destas páginas, mostro como vive um povo. São os membros de uma nação dinâmica e operosa, cujas origens remontam a milhões de anos de evolução lento e persistente. Se o leitor trata a Natureza a ferro e fogo, em minutos o seu machado destruidor arrasará a cidade e seus habitantes, Se, porém, o seu coração for amigo das maravilhas que nos proporcionou o Criador, preservará este pequeno reino e poderá entender melhor a Terra e a vida que a povoa. A salvaguarda dos recursos está em suas mãos.

**Orelhas:**



**O autor Paulo Nogueira-Neto**, trabalhou durante muitos anos para apresentar aqui o resultado de suas pesquisas e conhecimentos sobre as abelhas indígenas sem ferrão. Este livro relata os aspectos mais importantes da vida dos Meliponíneos, as simpáticas abelhas tropicais e subtropicais que fascinam os que possuem colônias desses insetos tão atraentes e inusitados. Além disso, são indicados métodos que permitem criar e multiplicar essas abelhas. O autor, Professor Titular (aposentado) de Ecologia na Universidade de São Paulo, escreveu este livro no estilo dos trabalhos científicos, expondo e comentando informações abundantes e fundamentadas, mas procurando sempre usar uma linguagem acessível. O leitor encontrará, também, uma discussão sobre alguns assuntos importantes, como o da viabilidade de pequenas populações de Meliponíneos. Na realidade, algumas conclusões aqui apresentadas transcendem o mundo das abelhas. Foi demonstrado pelo autor que pequenas populações dessas abelhas podem ser geneticamente viáveis, contrariando opiniões que negavam essa possibilidade. Assim, há esperanças de que as inúmeras pequenas florestas remanescentes das Américas, tenham um significado maior que o comumente reconhecido, como ilhas de biodiversidade.

Neste livro estão indicadas as principais características dos Meliponíneos e a informação de como os seus produtos devem ser tratados desde sua colheita até seu consumo. Foram também apresentadas as colméias racionais PNN

aperfeiçoadas e amplamente testadas. Outros capítulos tratam das técnicas necessárias à criação das abelhas indígenas sem ferrão e dos cuidados que meliponicultor deve tomar para ser bem sucedido, o que pode ser feito facilmente. Além das considerações sobre o comportamento, genética e criação de Meliponíneos, há também neste livro uma discussão e esclarecimento sobre as seguintes questões: a conservação do mel e sua pasteurização, antibióticos naturais do mel, a higiene ou a falta de higiene certas espécies de abelhas, a existência de casos raros de méis e pólenes perigosos, como prevenir casos de botulismo infantil eventualmente causados pela ingestão de mel, uma relação de plantas tóxicas para abelhas e outros assuntos que não são comumente encontrados em livros sobre esses insetos.

**Paulo Nogueira-Neto**

Professor Titular de Ecologia, AP Instituto de Biociências,  
Universidade de São Paulo, Brasil Professor Honorário do Instituto de Estudos  
Avançados, Universidade de São Paulo  
Ex-Secretário (Federal) do Meio Ambiente (1974-1986) Membro da Academia  
Paulista de Letras

# **Vida e Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão**

**1997**

**Urna Edição Nogueirapis**

**ISBN-86525**

© Copyright 1997 por Paulo Nogueira-Neto

É proibida a reprodução integral ou parcial desta obra sem o consentimento prévio do autor, exceto se o trecho a ser reproduzido for menor que duas páginas. Além disso, a publicação deve ser fiel e acompanhada da citação deste livro e do seu autor.

70 Ilustrações de: France Martin Pedreira

Planejamento visual gráfico: Eduardo Höfling Milani

Transcrição em computador: Sandra Camerata e Clemilde Soares Pociano

Revisão e organização do texto: Tereza Cristina Giannini

Revisão técnica geral: Vera Lúcia Imperatriz-Fonseca

Catálogo elaborado com a colaboração do Serviço de Biblioteca do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo

Nogueira-Neto, Paulo

N 778v      Vida e Criação de Abelhas indígenas sem  
ferrão. — São Paulo: Editora Nogueirapis, 1997.  
445 p

1. Meliponicultura
  2. Apicultura
  3. Comportamento animal
  4. Genética
- Toxicologia I. Título

LC QL568.M456  
CDD 595.799

ISBN:85-86525-01-4

Impressão: Editora Parma Ltda  
Greco Fitolito

IMPRESSO  
NO ESTADO DE SÃO PAULO,  
NA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
1997

Livros publicados pelo autor

**Europa & New York. Livro de viagem.** 1964. 139pp- Edição limitada, esgotada. .

**A criação de abelhas indígenas sem ferrão.** 1953. 280pp; 1970, 365pp. Edições esgotadas.

**Animais alienígenas, gado tropical, áreas naturais.** 1970. 256pp. Edição esgotada.

**A criação de animais indígenas vertebrados. Peixes, anfíbios, répteis, aves, mamíferos.** 1973. 327pp. Edição esgotada.

**O comportamento animal e as raízes do comportamento humano. Bases e interfaces da Ecoetologia.** 1984. 229pp.

**O estudo dos ecossistemas terrestres a nível geral e neotropical .1988.** Estruturas biológicas; um sistema de classificação; os solos e a água disponível; climas do presente e do passado; deslocamentos, refúgios, compensação ecológica, especiação. 320pp. Edição restrita. Esgotada.

**Estações ecológicas. Uma saga de Ecologia e de política ambiental.** 1991. Há uma tradução em inglês. Ilustrações de diversos fotógrafos. 103pp

**Do Taim ao Chui. Da Barra do Rio Grande às terras e águas do Arroio Chui.** 1993. Fotografias de Alex Soletto. 95pp.

### **Livros do autor em preparo:**

**Raízes históricas e perspectivas da meliponicultura Dicionário das abelhas indígenas da América Latina**

**Algumas estratégias ecológicas dos Meliponíneos - abelhas tropicais e subtropicais sem ferrão**

**Uma versão em castelhano do presente livro.**

Editora Nogueirapis (Sucessora da Tecnapis)

R. Pedroso Alvarenga 1245 - 5º

S. Paulo 04531-012 (SP) Brasil

FAX(55)-(011)-280-7354

## UMA HOMENAGEM ESPECIAL

À minha amada mulher Lucia Ribeiro do Valle Nogueira, que faleceu pouco depois de comemorarmos 50 anos de casamento feliz, presto aqui uma homenagem muito especial. Caminhando na rota da salvação, resta-me a firme esperança de reencontrá-la um dia junto a Deus Nosso Criador, graças sobretudo à Sua infinita misericórdia e à intercessão sempre carinhosa de Nossa Senhora, de quem Lucia era muito devota. Orai por ela. A perda de Lucia é para mim uma grande e sofrida provação. Mas, repito, solicito fervorosamente e rezo confiante para que um dia nossas duas almas, cheias de amor e felicidade, sejam reunidas para sempre junto à Glória da Santíssima Trindade, onde haveremos de encontrar também todos os que caminham para junto de Deus.



Na foto acima estou ao lado de Lucia, por ocasião do recebimento em 1990 do Prêmio de Conservação da Natureza Augusto Ruschi, concedido pela Academia Brasileira de Ciências. Foi um momento importante para ambos. Nunca teria recebido este e outros prêmios e nem exercido as missões e atividades que pude desenvolver, se não fosse o amplo apoio de Lucia.



Este livro é também dedicado  
à memória de



Regina Coutinho Nogueira, minha  
mãe, que me proporcionou uma  
boa base cultural e um exemplo de  
profunda fé cristã.



Paulo A. Nogueira, meu avô, cujo  
interesse pela agricultura e  
assuntos da natureza constituíram um  
rumo a seguir.



Manoel Joaquim Ribeiro do Valle, meu  
sogro, que me iniciou na admiração às  
abelhas indígenas.



## Um poema sobre as abelhas indígenas

"Quando chove as abelhas  
Começam a trabalhar:  
Moça-branca e a pimenta, Mandaçaia e mangangá;  
Canudo, Mané-de-Abreu, Tubiba e irapuá."

"Ronca a tataira,  
Faz boca o limão,  
Zoa o sanharão,  
Trabalha a jandaira,  
Busca flor a cupira  
Faz mel o enxú,  
Zoa o capuchú,  
Vai à fonte a jataí,  
Campeia o enxuí,  
Faz mel a uruçu"

Francisco Romano (1840-1891), cancionista  
nordestino  
(Transcrito de Lamartine de Faria & Lamartine,  
1964:187).

## UMA PRESTAÇÃO DE CONTAS E RECORDAÇÕES DO PASSADO

Na apresentação das primeiras duas edições deste livro, contei as dificuldades iniciais e as origens dos meus estudos e trabalhos com os Meliponíneos, abelhas que não ferream. Agora há outros fatos a relatar. Alguns amigos meus, como o Professor Warwick Kerr, o Professor Charles Michener, os conservacionistas John e Jane Perry, o navegante Almir Klinck, o pai extremo Peter Green, a dirigente do clube de literatura "Pensão Jundiá" Mariazinha Consiglio, todos eles e certamente muitos outros, nos finais de ano e em outras ocasiões enviam cartas-circulares e até livros, dando notícias de suas andanças, lutas e atividades. É o que faço aqui ao amigo leitor. Tenho, pois, precedentes.

Passaram-se longos anos, desde a 2ª edição de "A criação de abelhas indígenas sem ferrão", em 1970. Muita água correu debaixo das pontes. Quero aqui fazer uma prestação de contas que é também uma explicação e um pedido de desculpas pela demora em publicar este livro.

Em janeiro de 1974 assumi o cargo de Secretário do Meio Ambiente, do Governo Federal. Para mim o convite feito pelo Secretário-Geral Enrique Brandão Cavalcante e pelo Ministro Costa Cavalcante, foi uma enorme surpresa. Procurei exercer o cargo com um enfoque técnico, não político-partidário ou ideológico. Sempre respeitei a dignidade, as idéias e as crenças das outras pessoas. Ao mesmo tempo, guardei intactas minhas convicções cristãs, democráticas e federalistas. Pude influir para que as leis ambientais (6.938/81 e 6.902/81) fossem aprovadas quase que unanimemente pelo Congresso Nacional, coisa raríssima naquele período. Durante os doze anos e meio em que exerci o cargo, trabalhei na elaboração de uma legislação ambiental moderna, instalei e prestigiei o Conselho Nacional de Meio Ambiente-CONAMA e além disso criei 26 Estações Ecológicas (3.200.000 hectares) e 12 Áreas de Proteção Ambiental (cerca de 1.500.000 hectares), unidades de conservação. Quando deixei a SEMA, implantei a Secretaria do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia - SEMATEC, do Distrito Federal, o que fiz de meados de 1986 até o final de 1988 a convite do Governador José Aparecido de Oliveira. Criei lá, principalmente, a APA de Cafuringa. Depois de uma breve passagem pelo Ministério da Cultura, onde estabeleci um setor ambiental de duração efêmera, em 1989 retornei à Universidade de São Paulo no cargo, conquistado por concurso (1988), de Professor Titular do Departamento de Ecologia Geral do Instituto de Biociências.

Além de exercer cargos públicos brasileiros, fui membro e eventual presidente do Programa MAB da UNESCO, que estabelece as Reservas da Biosfera. Fui também um dos 23 membros da Comissão das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, mais conhecida como Comissão Brundtland. De 1983 a 1987, periodicamente

percorremos o mundo para estudar os problemas locais e gerais relativos ao meio ambiente e ao desenvolvimento auto-sustentável. Estivemos em muitos países e visitamos numerosas áreas naturais. Durante essas viagens a Comissão Brundtland preparou e completou o livro-relatório "Nosso futuro comum", do qual sou um dos autores. Há uma tradução da Fundação Getúlio Vargas.

Durante os meus tempos de Planalto Central, consegui também tempo, trabalhando à noite na minha residência e nos fins de semana na Fazenda Jatiara (Luziânia, Goiás) e em outros lugares, para desenvolver estudos e pesquisas sobre o comportamento dos animais e sobre questões ecológicas. Assim, em 1980 pude apresentar e defender a minha tese de Livre-Docência (293 pgs) sobre aspectos do comportamento de pombas silvestres e de periquitos e papagaios (Psitacideos). Para que isso fosse possível, foi necessário escrever até altas horas, nas calmas noites de Brasília, e usar o tempo disponível aqui e ali, como, por exemplo, a bordo de aviões, nos salões "belle époque" de tranquilos hotéis europeus, bem como em movimentados saguões de aeroportos, no Rio de Janeiro, em Madrid, Oslo, Copenhague, e em numerosos outros lugares. Além disso, fazia as pesquisas nos fins de semana. Foi uma fase intensa mas altamente gratificante de minha vida, que compartilhei intensamente com a minha saudosa esposa. Quando na Fazenda Aretuzina, em São Simão (SP) contemplo o Vale do Ribeirão Tamanduazinho é com saudade que me lembro dos meus dias no Rift Valley e outras paragens do Kenya, onde estive várias vezes, a serviço do meio ambiente.

Em 1985 pude completar a redação e publicar o primeiro livro escrito na Federação Brasileira sobre Etologia ou seja, sobre o comportamento dos animais em condições naturais. Trata-se do "Comportamento animal e as raízes do comportamento humano" (Nogueira-Neto, 1985). Antes, só havia traduções de autores de outros países.

Em 1988, apresentei a edição experimental de um trabalho de 320 pgs. "O estudo dos ecossistemas terrestres a nível geral e neotropical". Trata basicamente do impacto das mudanças climáticas sobre os ecossistemas terrestres. É um ensaio que estou aos poucos revendo para eventual republicação. Foi minha atividade principal como Professor Visitante no Instituto de Estudos Avançados da USP, do qual sou hoje Professor Honorário.

Em 1991 publiquei uma nova classificação dos cerrados (savanas neotropicais), com base nas minhas observações (Nogueira-Neto, 1991). Foi muito bem recebida pelo Prof. Guillelan Prance, diretor do Kew Gardens, principal jardim botânico da Grã Bretanha e grande centro de estudos sobre o mundo vegetal. Para mim isso equivaleu a um prêmio de Botânica e Ecologia

Em 1991 escrevi também o livro "Estações Ecológicas", fartamente ilustrado, relatando a saga da implantação dessas unidades de

conservação. Em 1993, também editado pela Empresa das Artes, escrevi o texto do livro "Do Taim ao Chuí (Da Barra do Rio Grande ao Arroio Chuí)", muito bem ilustrado por Alex Soletto. Ambos livros têm edições em inglês e em português.

Todos esses projetos, estudos, livros e atividades, competiram em tempo e em atenção, uns com os outros e também com a publicação deste trabalho. A partir de 1990 retornei com intensidade aos estudos e pesquisas sobre os Meliponíneos.

Finalmente saiu este livro, aguardado pacientemente durante tanto tempo. Espero que não desaponte o leitor. Fui aos poucos aperfeiçoando a tecnologia necessária a uma criação mais eficiente dessas abelhas indígenas. Acredito que os progressos realizados nesse campo, desde 1970, foram significativos. É o que passo a oferecer, com as minhas desculpas pela demora havida. Neste novo livro, tive que resumir e ao mesmo tempo atualizar. Assim, deixei de apresentar alguns detalhes menos importantes, sobretudo na parte histórica de alguns assuntos. Esses pormenores poderão ser consultados em várias bibliotecas brasileiras e do exterior, que possuem exemplares da edição de 1970.

Neste livro foi evitado um erro técnico importante, que cometi nas edições anteriores, quando recomendei o emprego de telhas e chapas de cimento-amianto. Muitos usos desse material causam poeira. A poeira de produtos que contém amianto (=asbestos) é causadora de enfisema e de câncer, principalmente se a pessoa fuma. Quando estive à frente da Secretaria Especial do Meio Ambiente (Federal) procurei advertir os usuários e os fabricantes das telhas onduladas e outros produtos que contêm amianto (= asbestos), mas infelizmente o resultado prático ainda foi relativamente pequeno. Está em vigor, embora nem sempre cumprida, a Portaria da SEMA e a Resolução 007/1987 do CONAMA que determinou aos fabricantes a impressão de palavras de advertência sobre os graves perigos da poeira causada pelo ato de serrar, cortar, perfurar, atritar, etc. objetos feitos de cimento-amianto. Essas palavras de advertência devem ser impressas sobre os próprios objetos de cimento amianto ou sobre as suas embalagens, nesse último caso quando se trata de peças e objetos de pequenas dimensões. Se essa advertência não estiver impressa, peço ao leitor que avise às autoridades ambientais, assim como as entidades de proteção ao consumidor e aos órgãos de classe dos trabalhadores. No Brasil, como todos sabemos, a vida humana freqüentemente é ainda considerada coisa de pouco valor. Contudo, como Presidente do Conselho de Administração do CETESB, em São Paulo, e membro do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e outros técnicos, foi possível revigorar e atualizar as determinações legais com a Resolução n° 19/96 do CONAMA. Esta Resolução está (1997) em fase de plena aplicação no Estado de São Paulo. Onde não estiver sendo aplicada, contate o órgão ambiental estadual ou a Delegacia do IBAMA. Ou me escreva.

Talvez o leitor pergunte porque tantas vezes escrevi as palavras "Federação Brasileira" ao invés de simplesmente dizer Brasil. Somos uma República Federativa, como é o caso de todos os grandes países do planeta, exceto a China. Sou de um tempo, o Estado Novo de Vargas, em que a Federação foi praticamente abolida. Junto com meus colegas, arrisquei a minha vida para que a Federação e a Democracia fossem restabelecidas. No anoitecer de 09 de novembro de 1943, no Largo do Ouvidor, em São Paulo, fomos metralhados numa manifestação que era pacífica. Não possuíamos qualquer arma. Nesse episódio brutal, pelo menos um jovem (J. Silva Telles) morreu e cerca de 60 ficaram feridos. Saí de lá vivo e ileso, mas foram os 50 metros mais perigosos e dramáticos da minha vida. Corria, tropeçava nos que tombavam provavelmente feridos, caía esparramado, me levantava e recomeçava a correr, até chegar exausto a uma esquina protetora. Por pouco o leitor ficaria sem este livro. Refugiei-me por alguns dias na casa das minhas tias Helena e Leonor, filhas de meu bisavô, o Presidente Campos Salles. Lucia, nessa ocasião, era minha namorada. Tempos difíceis, perigosos, que não devem voltar mais, nunca mais. Caminhamos para um mundo melhor.

Na calada da noite, às vezes pintava nas paredes a bandeira das treze listas do meu Estado, arriscando-me a ir para a prisão. Nesses momentos perigosos, com a mão num pincel e os olhos sondando freqüentemente a aproximação possível de uma rádio-patrolha, simplifiquei a bandeira paulista. Na minha versão ela passou a ter apenas umas 4 ou 5 listas... Essa minha atuação grafiteira-cívica decorreu sem problemas maiores. Contudo, segundo penso hoje, aos donos das paredes essa atividade deve ter causado alguns aborrecimentos, pelos quais peço compreensão e desculpas. Na realidade éramos jovens e cometemos alguns poucos excessos e imprudências. Mas já faz parte da história o fato de que o nosso adversário, o Governo do Estado Novo, finalmente abandonou o seu caráter fascista e anti-democrático e convocou as eleições que o país desejava. Sua ideologia foi sepultada no esquecimento geral do povo. Aliás, quem venceu mesmo foi a opinião pública. Mas seja como for, devemos sempre em nossas vidas perdoar as ofensas recebidas. É o que mandam nossas convicções cristãs. É necessário unir esforços na busca de melhores dias para o nosso sofrido povo, superando antagonismos do passado e do presente. Devemos respeitar fraternalmente as idéias sérias e a dignidade das outras pessoas. Isso é da essência da Democracia. Contudo, a defesa dos princípios éticos, que incluem os direitos humanos, também exige o repúdio à onda de pornografia, drogas, violência, desrespeito à vida em todas as suas fases, destruição predatória da natureza, corrupção e outros males que infestam o mundo contemporâneo.

Muitos anos depois, em outra época difícil, tomei parte na formulação e dirigi a implantação de uma legislação ambiental descentralizada. Vi de perto, intensamente, o quanto a Federação Brasileira é uma união

fraterna de Estados membros, herdeiros da imensa, maravilhosa e diversificada América Portuguesa!

Em certo ponto da caminhada, verifiquei que este livro estava demasiado extenso. Isso dificultaria o seu manuseio. Assim, resolvi transferir uma parte dos capítulos para outro livro, "Algumas estratégias ecológicas dos Meliponíneos - abelhas tropicais e subtropicais sem ferrão". Contudo, para não deixar os dois livros falhos e incompletos, haverá em ambos também alguns trechos sobre os mesmos assuntos, embora com maior ênfase e profundidade em um ou em outro livro. Também será publicado como livro o Capítulo da 2ª Edição, revisto e ampliado, sobre os nomes dos Meliponíneos. Será o "Dicionário das abelhas indígenas da América Latina". Além disso, houve outra "implosão" do livro, quando achei mais acertado transformar os dois últimos capítulos, num livro que terá o título de "Raízes históricas e perspectivas da Meliponicultura".

Em julho de 1996 foi publicado um livro escrito e organizado por Warwick E. Kerr, Gislene Almeida Carvalho e Vania Alves Nascimento, com a colaboração de Luci Rolandi Bego, Rogério Marcos de Oliveira Alves, Maria Amélia Martins e Ivan Costa e Souza, sob o título de "A ABELHA URUÇU". Bem-vindo seja. Em alguns pontos há certamente discordâncias de alto nível entre esse livro e este, principalmente no que se refere a conseqüências da consangüinidade (endocruzamentos) nos Meliponíneos, como a teoria do mínimo de 44 colônias. Contudo, o leitor terá a oportunidade de conhecer melhor certos pontos de vista e registrará também muitas concordâncias. Isso será útil e instrutivo para os meliponicultores. O Professor Warwick E. Kerr é amigo há mais de 50 anos. Seu idealismo e trabalho constante na formação de novos centros científicos, muito admiro. O Professor Kerr, no melhor sentido da expressão, é um grande semeador de cientistas valiosos.

No encerramento desta edição, recebi a monografia "A MANDAÇAIA" (*Melipona quadrifasciata*), de Davi Said Aidar, editada pela Revista Brasileira de Genética. Trata-se do desdobramento da sua interessante dissertação de mestrado (1995)."

Em fins de 1994, senti com Lucia o mundo desabar sobre nós. Dois meses depois de uma maravilhosa viagem a Roma, à Costa Amalfitana, à Calábria (onde fiz duas palestras na Universidade) e à Sicília, onde há cerca de 30 milhões de anos (G. Poimar Jr., 1994 p.71) existiram Meliponíneos, Lucia, minha esposa, que sempre possuiu ótima saúde, ficou gravemente enferma. Teve uma intensa inflamação em muitas artérias, chamada poliarterite nodosa. Durante alguns meses, ora numa Unidade de Terapia Intensiva, ora em quarto de hospital e também em casa, lutou bravamente para sobreviver. Comemoramos nessa ocasião 50 anos de um casamento feliz, em 03 de abril de 1995, de modo muito singelo, mas profundamente emotivo. Quase soçobrando num mar de preocupações e inquietação, mantive-me à tona apegado à minha

profunda fé cristã e trabalhando neste livro. Há muito Lucia queria vê-lo publicado. As minhas contínuas revisões do texto, embora necessárias para aperfeiçoá-lo e incorporar informações, frustraram o seu desejo de ver o trabalho pronto. Lucia faleceu na madrugada de 05 de junho de 1995. Seja feita a vontade do Senhor. Pouco depois de morta, uma rolinha passou pela janela aberta e entrou voando na sala onde ela estava. Pousou perto de sua cabeça. Com fé cristã e portanto com muita humildade, ousou ver nisso um valor simbólico. Como o leitor cristão poderá se recordar, os Evangelhos de Mateus, Marcos e Lucas relatam que o Espírito Santo apareceu sob a forma de uma pomba, no batismo de Cristo. Também vejo um valor simbólico no fato de que minha amada Lucia morreu no dia do meio ambiente. Talvez a passagem dela para a vida eterna nesse dia, de alguma maneira signifique que num outro nível e de algum outro modo, ela prosseguirá me acompanhando e me apoiando nesse campo. Peço a Deus que assim seja.

É profunda a tristeza que me assola pela ausência de Lucia neste outono de minha vida. Os longos anos de um casamento feliz, não voltarão mais aqui na terra. Contudo, eles povoaram a minha memória de inúmeras lembranças agradáveis em São Paulo e Brasília, onde residimos, bem como nas numerosas viagens que realizamos na Federação Brasileira e em outras partes do mundo, nas Américas, na África, na Europa, e um pouco na Ásia. Vivemos uma vida intensa e cristã. Tivemos também a ventura de possuir uma dedicada família e numerosos e bons amigos. Sem isso e sem o apoio constante, firme e encorajador de minha mulher, pouco teria realizado. Neste momento difícil, peço para Lucia as orações de todos.

Na vida eterna esperamos encontrar também os familiares, os colegas, os amigos, os abelheiros, os ambientalistas e muitos outros, todos os que seguirem o caminho do Senhor, pois há no céu muitas moradas, como diz o Evangelho de São João (14,2).



## UMA RELAÇÃO DE AGRADECIMENTOS

O fato de ter podido seguir uma carreira científica no campo biológico-ecológico, devo direta ou indiretamente a diversas pessoas.

Primeiro quero agradecer à minha família, a começar pela minha saudosa esposa Lucia, bem como à minha mãe (Regina), profundamente cristã; ao meu pai que sonhava com um mundo melhor e ficou 8 anos exilado no tempo de Vargas; ao meu avô Paulo e à minha avó paterna Ester, que asseguraram aos seus netos uma vida produtiva; ao meu sogro Manoel que me deu a primeira colônia de Meliponíneos, uma JATAÍ, e à minha sogra, Lavinia, que me permitiu ter um meliponário em São Simão (SP); aos meus filhos Paulo, Luiz Antonio e Eduardo Manuel e aos netos, Paulo V, Luciana, Eduardo, Paula, Orlando, que já nasceram meus amigos extremosos; às noras, sempre muito amigas; ao meu avô José Bonifácio, Professor de Direito e muito católico, cedo falecido e à sua esposa vovó Sofia, firme na adversidade; ao meu tio Professor Médico José Salles Oliveira Coutinho, pela boa e encantadora influência e à sua esposa, tia Vera; ao irmão muito solidário, um dos criadores da TV Cultura paulista e da CEASA, Secretário da Agricultura e depois da Educação, José Bonifácio e à cunhada Maria Thereza. Lembro-me também do meu tio Fred, que faleceu num desastre de aviação na Baía de Guanabara quando ele e outros colegas politécnicos sobrevoavam o navio que trazia Santos Dumont de volta da Europa; do tio José Paulino, renomado criador de cavalos, dos cunhados e cunhadas, e dos sobrinhos, numerosos, sempre alegres e cordiais.

Entre as pessoas que também muito me ajudaram estão o Zoólogo Paulo Emilio Vanzolini, que insistiu e me convenceu a prestar exame vestibular e seguir o curso de História Natural na USP; o Professor e Zoólogo Ernesto Marcus, que me designou como um dos seus assistente; o geneticista Alcides Carvalho, que me ensinou a redigir trabalhos técnicos; o Zoólogo-escritor Rodolfo von Ihering (que não conheci pessoalmente) autor do "Dicionário de animais do Brasil", que me atraiu ao estudo dos Meliponíneos; o notável divulgador das Ciências José Reis; o jornalista-agrícola Diretor da "Chácaras e Quintais", Amadeu Barbiellini, que publicou muitos artigos meus; era conde italiano de nascimento, mas preferiu o título de cidadão brasileiro. Na área de atuação federal devo muito a Henrique Brandão Cavalcanti e a Rogério Marinho, além dos companheiros da SEMA, aos quais me refiro mais adiante; na Argentina tenho a amizade fraternal de Jorge Ardigó; no mundo dos Meliponíneos, recebi grande ajuda da Professora Vera Lucia Imperatriz-Fonseca, minha sucessora no Laboratório de Abelhas. Os Professores Pe. J. S. Moure e João M. F. Camargo identificaram para mim muitas abelhas, apoio indispensável; quero lembrar também os amigos

dos tempos da mocidade: há 50 anos nos reunimos mensalmente, o Grupo do Alargarrua, bem como desejo recordar os antigos colegas do Ginásio São Bento, os 341, 548, 582 (PNN era o 517); não me esqueço também dos colegas e professores da Faculdade de Direito e da Fac. de Filosofia Ciências e Letras do antigo curso de História Natural, ambos da USP e não olvido a colaboração sempre sincera e firme dos ambientalistas pioneiros José Carlos Reis de Magalhães, Lauro Travassos Filho (falecido), Almirante Belart (falecido), José Candido de Mello Carvalho (falecido), Almirante Ibsen Gusmão Câmara, Luiz Emygdio de Mello e muitos outros antigos companheiros de ideal, além de meu primo José Carlos Boliger Nogueira. Este é o derradeiro mateiro paulista. Além dos seus próprios conhecimentos, adquiriu do pai Guilherme um saber prático notável sobre nossas florestas da Bacia do Rio Paraná. Personalidades muito diferentes entre si, cada uma delas, a seu modo e na sua esfera de atuação e competência, muito me ajudaram ou me orientaram em ocasiões importantes. Lucia, em todos os 50 anos de nosso feliz casamento, foi um apoio essencial, a metade da minha vida.

Aos meus amigos e colegas do Departamento de Ecologia Geral, do qual fui um dos fundadores, e aos colegas dos demais setores do Instituto de Biociências, bem como aos companheiros de outras áreas da Universidade de São Paulo, agradeço o apoio e as manifestações de amizade que sempre recebi, inclusive por ocasião de minha aposentadoria em abril de 1992. Continuei, voluntariamente, a trabalhar na USE No Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, fui recebido com muita consideração pelos Professores Jacques Marcovitch, Umberto Cordani, Aziz Ab'Saber e demais companheiros. Também ao Vice-Reitor e depois Reitor da USP, Prof. Ruy Laurenti, que em 1991 e 1992 chefiou o setor ambiental da Universidade, sou grato, assim como ao seu sucessor, o Reitor Prof. Flávio Fava de Moraes.

Como já tive ocasião de dizer aqui, no campo dos estudos sobre os Meliponíneos, sou muito grato à Professora Dra. Vera Lucia Imperatriz-Fonseca, minha ex-aluna do curso básico de Biologia e ex-orientada de pós-graduação. É uma satisfação vê-la assumir sucessivamente e com grande competência as funções de Chefe do Laboratório de Abelhas, Professora Titular, Chefe do Departamento de Ecologia Geral e Vice-Diretora do Instituto de Biociências da USP. A Professora Imperatriz-Fonseca vem há muitos anos realizando um excelente trabalho de pesquisa científica, com Meliponíneos. Conseguiu ampliar enormemente, firmar e dar uma situação de destaque ao Laboratório de Abelhas, não somente nos estudos e investigações científicas sobre esses insetos, mas também no terreno da divulgação da Ecologia para fins educacionais. Agradeço a ela, igualmente, as valiosas sugestões que me apresentou ao fazer uma excelente revisão deste livro. Também agradeço à Profa. Dra. Astrid de Matos Peixoto Kleinert a revisão de diversos capítulos.

Sou grato à Usina Açucareira Ester, de Cosmópolis (SP), empresa

quase centenária e de alto padrão ambiental, pelo grande apoio de sempre.

Nos trabalhos referentes a este livro, agradeço também ao Arquiteto Eduardo Höfling Milani pela arte e apresentação gráfica, à Bióloga Tereza Cristina Giannini pela revisão geral do texto, assim como pela organização final do índice Remissivo e da Bibliografia. À Sandra Camerata, auxiliada por Clemilde Soares Pociano, agradeço pela grande atividade como secretária e na transcrição do texto em computador. Ao Professor Dr. Antonio (Tune) Cardoso de Almeida agradeço suas atenções na revisão de conselhos para prevenir o câncer. Também sou grato às informações do acarologista Professor Dr. Carlos Flechman. Agradeço à Bióloga Dilma S. Gelli pela revisão do texto referente ao botulismo e ajuda bibliográfica. Ao Professor Dr. Emil Sablaga, ao Professor Dr. Silvano Raia e ao Professor Dr. Vicente Amato Neto, meus agradecimentos por considerações diversas. Na área médica pessoal sou muito grato ao Professor Dr. Antonio Branco Lefevre (falecido) e ao Professor Dr. Emil Sabbaga, bem como ao Professor Dr. Antonio Cardoso de Almeida, já mencionados.

Ao Reitor Professor Waldyr Muniz Oliva e ao Vice-Reitor Prof. Antonio Brito da Cunha, que autorizaram e construíram o Laboratório das Abelhas, bem como ao Reitor Professor Flavio Fava de Moraes e à FAPESP, que possibilitaram sua ampliação, e ao Prof. José Goldemberg e aos demais reitores que também prestigiaram as atividades pró-ambientais e ecológicas, deixo aqui os meus agradecimentos e os da Professora Vera L. Imperatriz-Fonseca, que planejou e dirige o Laboratório.

Quase todos os desenhos que figuram neste livro, inclusive o desenho básico da capa, são da competente autoria de France Martin Pedreira. Foram executados com grande técnica, arte e boa vontade, o que muito agradeço. Esses desenhos foram feitos, quase sempre, com base em fotografias de minha autoria.

Na SEMA (Secretaria Especial do Meio Ambiente) do Governo Federal (1974-1986) recebi o apoio idealista e competente de uma notável equipe e também de numerosos colaboradores (voluntários) ambientalistas. Seus nomes estão, em grande parte, no meu livro "Estações Ecológicas, uma saga de Ecologia e política ambiental", a começar pela figura saudosa de Dona Zélia Azevedo Campos, Chefe de meu Gabinete. Graças a esses apoios e aos companheiros de trabalho, pude salvaguardar alguns milhões de hectares nas Estações Ecológicas e nas Áreas de Proteção Ambiental, federais e do Distrito Federal, o que certamente permitiu preservar inúmeras colônias de abelhas indígenas. Também nesta fase do meu trabalho ambiental, tem sido importante a colaboração do antigo colega na SEMA, João Batista Monsã.

Na SEMATEC (Secretaria do Meio Ambiente, Tecnologia e Ciência do Distrito Federal, em 1986-1988) contei com o apoio valioso de Vania Ferreira Campos e de Valmira Mecenas, entre outros colaboradores e do então Governador José Aparecido de Oliveira.

Feliz é o Professor que vê a carreira ascendente de seus antigos alunos, orientados e ex-companheiros de trabalho. Também agradeço a eles o muito que me ensinaram durante anos de convívio proveitoso, construtivo e estimulante. Sou grato, também, à Professora Dra. Astrid de Matos Peixoto Kleinert, à Dra. Marilda Cortopassi-Laurino, ao Dr. Mauro Ramalho, à Dalva M. Stanischesk Moinar, à Walkiria Bisaccia, aos técnicos e auxiliares Lenilda Maria de Oliveira, Paulo Cesar Fernandes, Eduardo Tadeu Mattos, Raimunda S. de Souza Mattos, Simone C. B. Baron, Denise A. Alves, Carla Magione Fracasso e a outras pessoas do Laboratório das Abelhas, à Bernadete P. Preto e Solange A. Ferrari, do Depto de Ecologia, ao diretor Professor Dr. João Morganti e aos demais funcionários e colegas do Inst. de Biociências da USE

No CETESB, entidade encarregada do controle ambiental no Estado de São Paulo, já antes de assumir a Presidência do seu Conselho de Administração, assessoriei-me e recebi a ajuda valiosa da Dra. Petra Sanchez e colaboradoras, que providenciaram análises bacteriológicas e me deram informações e bibliografia. O Eng. Galdino Sousa Neto me ajudou lá de várias maneiras. Assumi o referido cargo no CETESB, no Governo Mario Covas, por designação deste e do Secretário do Meio Ambiente e valoroso companheiro de lutas ambientalistas, Deputado Federal Fabio Feldmann. No CETESB, trabalho em estreita colaboração com o seu Presidente Executivo, Eng. Nelson Nefussi e os demais Conselheiros.

No Instituto de Ciências Biomédicas da USP, troquei idéias com a saudosa Professora Dra. Thereza Martins, sobre a pasteurização do mel e outras questões. Ela me colocou em contato com o Dr. Stephen P. Day, Chefe do Depto de Biologia Molecular, Univ. de Wisconsin-Madison, USA, que enviou valiosos esclarecimentos sobre pasteurização e hepatite-A. No ITAL (Inst. de Tecnologia de Alimentos), em Campinas, gentilmente me prestaram informações sobre pasteurização.

No Instituto Biológico da Secretaria da Agricultura de São Paulo, fui atenciosamente recebido pelo Diretor Substituto Flavio Puga, que encaminhou, para exame, material que lhe levei para identificação.

Nos USA recebi valiosa colaboração do Dr. E. Jefferi Rhodehamel, da Food and Drug Administration, e do Dr. Haim Solomon, da mesma instituição. Fui apresentado a eles através do Dr. Tom Lovejoy e da Ms Sarah Boren, ambos do Smithsonian Institution. Deram-me valiosos artigos e informações sobre o botulismo. O exame de uma amostra de melato suspeito, foi encaminhado pelo Dr. Haim Solomon. Na visita que fiz ao seu laboratório, este contactou o Dr. S.S. Arnon, que forneceu uma indicação bibliográfica valiosa, sobre mel tóxico na Turquia.

Ao SIBI (Sistema de Informação Bibliográfica) da Universidade de São Paulo, devo uma ajuda de enorme importância para este livro e outros trabalhos. É dirigido por Rosaly Fávero Krzyzanowski. Através do SIBI pude obter cópias xerox de numerosos trabalhos científicos,

inclusive dissertações de mestrado e teses de doutoramento. Também agradeço a colaboração muito valiosa da Biblioteca do Instituto de Biociências da USP dirigida antes por Enilda Andrade e agora por Nelsita F. C. Trimer bem como o apoio de "Shell", de Isabel Calherani e de outras bibliotecárias da USP. Saliento também a notável biblioteca sobre abelhas do Departamento de Genética, Faculdade de Medicina, Campus de Riberão Preto, dirigida por Ademilson Espencer E. Soares e David de Jong.

Um ano antes da publicação deste livro, na 6ª Conferência sobre abelhas tropicais da International Beekeeping Association, na Costa Rica, troquei muitas idéias com meliponicultores de outros países, principalmente da América Latina. Tive a surpresa de ser designado Vice Presidente da IBRA (International Bee Research Association).

Em novembro de 1996, tivemos a lamentar o falecimento, no Japão, do Professor Dr. Soichi F. Sakagami, um dos mais ilustres estudiosos dos Meliponíneos. Trabalhou alguns anos na Federação Brasileira, principalmente São Paulo e Paraná, onde deixou bons amigos e fez importantes pesquisas científicas. Orai por ele.

À Sandra Camerata, que há longos anos trabalha como minha secretária, agora auxiliada por Clemilde Soares Pociano da Silva; a Wilson Carlos de Lima e Souza, que me ajudou muito como motorista, marceneiro e nos trabalhos com as abelhas; a Antonio Braz de Queiroz, a Miguel Pereira dos Santos, a Zico e José Pereira Cardoso e a Servilio Nomura, que ajudaram nas pesquisas ecológicas realizadas na Fazenda Jatiara, em Luziânia, Goiás; a José Nivaldo Gomes da Silva (ex-administrador em São Simão, SP), a Ademar Cappovila e a Miguel Florêncio da Silva (jardineiros); a Dagmar de Almeida e Francisco de Assis (carpinteiros), à Serralheria Batista, a José Ramalho da Silva, a Adão Bernachi, a Galbatori e a Donizeti Ortiz (motoristas), a Antonio Francisco (abelheiro localizador de colônias), a Nelson Gomieiro (caseiro em Itanhaém, SP), a Darci Hickmann (caseiro em Campinas (SP), a Aparecido Leite (caseiro em São Simão, SP), a Servilio Nomura (administrador, Luziânia, GO), a Antonio Luiz Laine, a José da Silva Feitosa, a José Vicente da Silva Caxeita, a Daniel Martins da Silva, a Ronaldo e Lauro Martins de Queiroz, a Bento Rodrigues dos Santos, a Gilberto Gonçalves de Araujo, a Claudio Martins de Moura e a muitos anônimos fornecedores de colônias de abelhas, em Luziânia (GO); a José Correia (litoral Sul paulista); a Luis Costa (Serra da Bocaina, SP); a Ana Maria Lopes Menezes que me enviou colônias de Piatã (BA); a Lauro Schluter, que me mandou colônias de Pomerode (SC); a Renato Barbosa, que me conseguiu colônias do Recife (PE); a Lauro Bacca, que obteve para mim uma colônia em Blumenau (SC); a Brasílio Cunha, por uma colônia rara de Cosmópolis (SP); a Joana Pinto dos Santos, pelos serviços de apoio no meliponário da Fazenda Jatiara (Luziânia, GO) e a todas as outras pessoas que de algum modo me ajudaram com abelhas e

informações diversas aqui referidas, também apresento meus agradecimentos cordiais e sinceros.

Do mesmo modo agradeço as informações, comentários e outras formas de colaboração que também me proporcionaram as pessoas adiante mencionadas: João M. F. Camargo, Beatrice Meyerson, David W. Roubik, Eva Crane, Wolf Engels, Hayo Velthuis, Marinus Sommeijer, Jorge Gonzalez Acereto, Henry Arce, Jorge Ardigó, Ronaldo Zucchi, Renato José de Siqueira-Jaccoud, José Rubens Pirani, Valmira Mecenas, Astrid Kleinert, Nanuza Menezes, Hermes Moreira de Sousa, Marilda Cortopassi-Laurino, Charles e Mary Michener, Helio de Almeida Camargo, Beatriz Coelho Pamplona, Angelo Machado, Marie Lagueux, Ademilson Espencer Egea Soares, David de Jong, Sarah Boren, Lucia Rossi, Maria Lucia Kawasaki, George Eiten, Egon Roepke, Tatiana van Heemsted Leal da Cunha, Carlos A. Garófalo, Renato Barbosa, Heráclio G. Santos, José Ricardo Cantarelli, Alexandre Jorge Moura, Artagnan Cicero Costa, Antonio Carlos Faria, Marcio Luiz de Oliveira, Elder Ferreira Morato, Maria do Carmo Fornek, Oswaldo Carlos de Oliveira, Karl V. Krombein, Sérgio Vanin e outras pessoas. Por último, mas não menos, agradeço a colaboração, ao me ajudar no trato de minhas abelhas indígenas, da menina Maria Geane Neves do Nascimento, pequena e alegre flor dos seringais e castanhais de Xapuri, que minha saudosa esposa e eu acolhemos em nossa casa paulistana. Ela participou de nossa vida, sem deixar seus laços com os familiares no Acre. Agora (1997) ela regressou a Xapuri onde, com a colaboração dos seus pais, já instalei um meliponário.

Nas edições anteriores há uma longa relação de agradecimentos a outras pessoas, das quais também me recordo com afeto, inclusive em minhas orações. Muitas já não estão mais entre nós. Os que me ajudaram são tão numerosos, que tenho receio de não ter mencionado todos, o que desde já me preocupa.

Nos agradecimentos que fiz, não coloquei os nomes mencionados em ordem alfabética, nem tampouco em ordem de importância. Todos foram e são importantes.

# Índice Geral

Uma homenagem especial .....	7
Uma prestação de contas e recordações do passado.....	11
Uma relação de agradecimentos.....	17
Capítulo 1	
<b>Características diversas, distribuição geográfica e aclimação.....</b>	<b>33</b>
Considerações gerais.....	33
Os Meliponíneos e as outras abelhas.....	33
Os nomes e a identidade dos Meliponíneos.....	36
A distribuição geográfica.....	37
As tentativas de aclimação.....	38
Capítulo 2	
<b>Os materiais de construção.....</b>	<b>40</b>
Considerações gerais.....	40
A cera.....	40
O cerume.....	41
As resinas ou própolis.....	41
O geoprópolis.....	44
O barro.....	44
Os excrementos de vertebrados.....	45
Outros materiais usados pelas abelhas indígenas sem ferrão.....	46
Capítulo 3	
<b>A arquitetura dos ninhos.....</b>	<b>47</b>
Considerações gerais.....	47
Os depósitos de cera e de cerume.....	48
Os depósitos de própolis.....	49
Os batumes.....	49
A entrada e o túnel de ingresso .....	50
As células e os favos de cria.....	52
O invólucro .....	54
Os potes de alimentos .....	56
As câmaras de aprisionamento.....	56
Os cabos ou colunas.....	57



	24
O escutelo.....	58
Os pequenos depósitos de detritos.....	58
Os pequenos materiais depositados.....	59
As galerias de drenagem.....	59

## Capítulo 4

<b>A determinação dos sexos e castas.....</b>	<b>60</b>
Considerações gerais.....	60
Alguns aspectos genéticos e alimentares.....	60

## Capítulo 5

<b>A questão dos machos diplóides.....</b>	<b>63</b>
Considerações gerais.....	63
<i>Na Apis mellifera</i> .....	64
Nos Bombíneos (mamangabas sociais).....	64
Nos Meliponíneos .....	65

## Capítulo 6

<b>As rainhas, as operárias e os machos.....</b>	<b>78</b>
Considerações gerais.....	78
As rainhas, determinação e "ritual" de postura .....	78
As operárias e suas funções.....	82
Os machos ou zangãos e seus hábitos.....	83
A idade e a cor de operárias e machos.....	85

## Capítulo 7

<b>Algumas capacidades e atividades básicas.....</b>	<b>87</b>
Considerações gerais.....	87
A divisão geral de trabalho.....	87
As distâncias de vôo.....	88
Do ovo ao adulto.....	90
A comunicação entre as abelhas campeiras.....	90
A enxameação .....	92

## Capítulo 8

<b>A escolha das espécies.....</b>	<b>96</b>
Considerações gerais.....	96
As abelhas de lugares distantes.....	96
As espécies nativas da região.....	97

## Capítulo 9

<b>A obtenção de colônias.....</b>	<b>99</b>
Considerações gerais.....	99
O recenseamento preliminar.....	99
A abundância de colônias nativas .....	100
Alguns cuidados importantes .....	103
Seguindo abelhas em vôo.....	104
A procura e o corte de árvores .....	106
O transporte da colônia capturada.....	108
A captura de colônias subterrâneas.....	109
A obtenção de colônias por meio de "colméias iscas" .....	111
Caixotes provisórios.....	112

## Capítulo 10

<b>Q transporte e o recebimento de colônias.....</b>	<b>114</b>
Considerações gerais.....	114
A alimentação prévia .....	114
O fechamento da entrada.....	114
A embalagem .....	115
O transporte por via aérea .....	115
A abertura da colméia recém-chegada.....	116
O exame da colônia antes e depois da remessa.....	116
O aproveitamento de colônias que morrem em viagem.....	117
O deslocamento da colméia para longe e para perto.....	117

## Capítulo 11

<b>Os meliponários, seus equipamentos e a construção de abrigos .....</b>	<b>119</b>
Considerações gerais.....	119
Os suportes fixos para as colméias .....	119
Os suportes móveis para as colméias.....	122
As banquetas de alvenaria.....	122
As banquetas de concreto.....	124
As localizações demasiado frias .....	124
As localizações demasiado quentes .....	124
Os quadros de ferro e as ripas de madeira removíveis.....	124
A água corrente .....	126
Os depósitos de materiais, colméias e instrumentos .....	126
As telhas .....	126
As luzes perigosas .....	127
Os ladrões de duas pernas .....	127

Um meliponário concentrado.....	127
Os bebedouros.....	128
Os abrigos subterrâneos .....	129
As estufas aquecidas .....	134
Os caixotes de proteção.....	134

## Capítulo 12

<b>Uma nova colméia racional para meliponíneos.....</b>	<b>136</b>
Considerações gerais.....	136
Uma breve perspectiva histórica.....	136
O projeto de uma colméia nova e aperfeiçoada .....	142

## Capítulo 13

<b>As peças necessárias para construir uma colméia .....</b>	<b>148</b>
Considerações gerais.....	148
A relação de peças para uma colméia de gavetas empilhadas.....	148
O espaço livre, quadrado e central, para a cria .....	150
A colméia de tamanho grande.....	150
As peças para colméias grandes de 3 gavetas .....	152
As outras dimensões e características.....	152
A colméia de tamanho mediano.....	152
As peças para colméias medianas de 2 gavetas .....	154
As outras dimensões e características.....	154
A colméia de tamanho pequeno .....	155
As peças para colméias pequenas de 2 gavetas.....	155
A colméia de tamanho muito pequeno.....	156
As peças para colméias muito pequenas de 2 gavetas .....	156
Outras dimensões e características .....	156

## Capítulo 14

<b>Alguns detalhes das colméias .....</b>	<b>157</b>
Considerações gerais.....	157
O tamanho da entrada .....	157
Os tetos ou coberturas .....	157
Os espaços laterais .....	158
Os sulcos e as varetas de contenção.....	158
O tamanho dos espaços livres centrais das gavetas de cima.....	159
Uma colméia de uso múltiplo e seus quadros de aumento .....	159
As madeiras da colméia .....	162
A pintura e o isopor.....	162
O melhor tamanho de colméia .....	163
A diminuição do espaço interno excessivo .....	163

## Capítulo 15

### **A transferência para a nova colméia**

<b>e alguns cuidados especiais.....</b>	<b>164</b>
Considerações gerais.....	164
Algumas recomendações específicas.....	164

## Capítulo 16

### **As atividades de manutenção.....**

<b>179</b>	
Considerações gerais.....	179
Indicações úteis.....	179
A manutenção do meliponicultor.....	181

## Capítulo 17

### **As inspeções e o manejo das colméias.....**

<b>184</b>	
Considerações gerais.....	184
As inspeções periódicas.....	184
Algumas ferramentas.....	185
O manejo dos batumes.....	185
O manejo dos potes.....	187
Os faroletes.....	187
A retirada e a reposição de gavetas e tetos.....	187
As pancadas e batidas.....	188
Os cuidados para evitar esmagamentos.....	188
As abelhas mais agressivas.....	189
As abelhas agarradas aos véus e tecidos.....	189
As construções presas aos tetos.....	189
Primeiro o dever.....	190

## Capítulo 18

### **Como fortalecer as colônias.....**

<b>191</b>	
Considerações gerais.....	191
A umidificação.....	191
A alimentação artificial com palem e substitutos.....	192
A alimentação artificial com produtos diversos.....	193
A alimentação artificial com xarope de água e açúcar.....	193
A alimentação artificial com mel.....	194
Os tipos de alimentadores.....	195
Um novo alimentador.....	198
A quantidade de alimentos a dar.....	201
O cerume e a cera de reforço.....	201

O própolis de reforço .....	202
Os favos e os cachos de cria.....	203
A reunião de colônias.....	204

## Capítulo 19

<b>A divisão das colônias .....</b>	<b>206</b>
Considerações gerais.....	206
Alguns métodos de divisão de colônias .....	206
Os procedimentos para a divisão .....	208

## Capítulo 20

<b>O manejo das rainhas .....</b>	<b>218</b>
Considerações gerais.....	218
Nas colônias de Meliponíneos .....	219
A substância de rainha .....	220
A retirada prévia da rainha poedeira .....	221
Odores estranhos .....	222
O parasitismo social temporário, um caso de substituição de rainhas .....	222

## Capítulo 21

<b>A orfandade .....</b>	<b>225</b>
Considerações gerais.....	225
Prazo inicial.....	225
Incapacidade ou capacidade de superar a orfandade .....	226
A questão das obreiras-rainhas produtoras de fêmeas .....	226
As operárias poedeiras produtoras de zangãos .....	229
A ausência de operária poedeiras em colônias órfãs.....	231
A identificação de colônias órfãs .....	232
O controle da orfandade.....	233

## Capítulo 22

<b>Limitações sérias em colônias de espécies não nativas .....</b>	<b>234</b>
Considerações gerais.....	234
A ausência de fecundação .....	234
A ausência de casulos reais.....	236
A questão da postura infértil .....	237
A multiplicidade de formas regionais .....	237
Algumas conclusões.....	238

## Capítulo 23

<b>A samora / saburá (polem), os óleos florais e as proteínas animais .....</b>	<b>239</b>
Considerações gerais .....	239
As funções do polem .....	239
A colheita e o transporte do polem .....	241
A samora ou saburá .....	241
A ação dos microorganismos na samora/saburá (polem) .....	243
Os óleos florais .....	245
Algumas fontes de proteína animal .....	246

## Capítulo 24

<b>O néctar, a seiva, o melato, o mel e as suas colheitas .....</b>	<b>248</b>
Considerações gerais .....	248
O néctar .....	248
A seiva .....	249
O melato .....	249
O mel dos Meliponíneos e seus apreciadores .....	250
A colheita do mel .....	251
As épocas de maior presença de mel nas colméias .....	254
Os méis mais saborosos .....	257
A meliponicultura migratória .....	257

## Capítulo 25

<b>Hábitos anti-higiênicos de certas abelhas .....</b>	<b>259</b>
Considerações gerais .....	259
Hábitos indesejáveis e anti-higiênicos das abelhas .....	259

## Capítulo 26

As propriedades antibióticas do mel .....	263
Considerações gerais .....	263
Estudos e pesquisas .....	263
Outros antibióticos no mel .....	272
As misturas de méis que possuem diferentes teores antibióticos .....	274
A ação contra fungos .....	274
Substâncias antibióticas produzidas pelas próprias abelhas .....	275
Usos medicinais e cuidados necessários .....	275

## Capítulo 27

<b>Como pasteurizar e conservar bem o mel .....</b>	<b>279</b>
---	------------

Considerações gerais.....	279
Por que pasteurizar.....	279
Como pasteurizar.....	281
Aquecimento e botulismo.....	283
O papel da acidez em conjunto com a temperatura.....	283
Influências da temperatura e da exposição à luz na conservação do mel.....	284
Mel cristalizado.....	285

## Capítulo 28

### **Alguns méis, melatos e samoras / saburás (pólen) tóxicos**

<b>para as pessoas.....</b>	<b>286</b>
Considerações gerais.....	286
Méis perigosos.....	287
O mel e a samora/saburá semilíquida das iratim ou limão.....	288
Os méis tóxicos no Paraguai, Misiones, Rio Grande do Sul.....	290
As lendas do "vamos embora" e do "mel de abreu".....	291
As intoxicações causadoras de tonturas.....	293
Os casos graves no Estado de São Paulo.....	294
Distinguindo as possíveis causas.....	298
Uma hipótese fitotoxínica.....	299
Plantas Ericaceas perigosas ou suspeitas, na Federação Brasileira.....	302
Uma hipótese botulínica.....	303
Tratamento de intoxicações.....	307
Os esporos no mel e o botulismo intestinal.....	310
O botulismo intestinal infantil e o mel.....	311
O melato e sua possível toxidez nas Américas.....	314
Medidas de prevenção.....	315
Méis tóxicos purgativos.....	316
Outros casos graves causados pela ingestão de samora-saburá (pólen).....	317
Diabetes e o consumo de mel e açúcar.....	319

## Capítulo 29

### **Outras plantas indesejáveis.....**

Considerações gerais.....	321
Araribá.....	321
Balsa.....	321
Canora-canê ou cangará-canê.....	322
Espatodea ou tulipeira do Gabão.....	323
Malaleuca.....	324
Mulungu.....	324
Tílias.....	324
Tupuraiba.....	324



Uvaia grande .....	324
Velame .....	325
Barbatimão .....	325

## Capítulo 30

<b>As mortalidades da cria.....</b>	<b>327</b>
Considerações gerais.....	327
Observações na Europa.....	327
As observações do Dr. Hermann von Ihering.....	328
As observações do Dr. José Mariano-Filho .....	330
As observações do Prof. Dr. Warwick E Kerr .....	331
As observações de diversos autores .....	333
Um ácaro perigoso .....	334
Um ácaro terapêutico .....	334
A amostragem da cria .....	335
Uma severa mortalidade de pupas .....	335
A mortalidade causada por calor solar excessivo .....	336
A mortalidade da fase de transição (MFT) .....	336
A natureza da mortalidade da fase de transição (MFT).....	340
A mortalidade de embriões e larvas jovens .....	342
Alimento larval infestado .....	345
A postura infértil .....	346

## Capítulo 31

<b>As mortalidades das abelhas adultas.....</b>	<b>349</b>
Considerações gerais.....	349
A samora/saburá (polem) quando é tóxica.....	349
Os nematóides perigosos.....	349
A nosemose .....	350
As mortalidades indeterminadas de abelhas adultas .....	350
Os ácaros <i>Pyemotes</i> .....	352
Os insetos parasitas .....	352
Os pesticidas no ar .....	352

## Capítulo 32

<b>Os furtos e roubos efetuados por abelhas .....</b>	<b>354</b>
Considerações gerais.....	354
As pilhagens entre espécies trabalhadoras de Meliponíneos .....	354
Ataques e roubos dos Meliponíneos aos Apíneos.....	356
Ataques e roubos dos Apíneos aos Meliponíneos.....	358
As ladras exclusivas .....	360

A questão da agressividade mínima versus agressividade intensa .....	362
Algumas espécies e colônias resistentes ou imunes aos ataques das pilhadoras IRATIM ou LIMÃO .....	363
As medidas de controle .....	365
O equipamento Roepke de controle .....	366

## Capítulo 33

### Os inimigos, os vizinhos

<b>associados e os inquilinos.....</b>	<b>367</b>
Considerações gerais.....	367
Os insetos em geral .....	367
As Thysanura .....	368
As baratas .....	368
Os cupins ou termitas .....	368
Os barbeiros .....	370
As traças .....	371
Os micro Lepidópteros.....	371
Alguns Forídeos .....	373
A moscona.....	376
Os pequenos besouros cegos .....	376
As formigas .....	378
Os micro Himenópteros .....	381
Os marimbondos ou vespas.....	382
Vizinhança pacífica entre Apíneos e Meliponíneos.....	383
As aranhas .....	384
Os ácaros .....	385
Vertebrados:	
As lagartixas.....	387
As aves .....	388
Os mamíferos .....	389
 Bibliografia .....	 391
Índice Remissivo.....	432

# CAPÍTULO 1

## CARACTERÍSTICAS DIVERSAS, DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E ACLIMATAÇÃO

### Considerações gerais

Para apresentar ao leitor os Meliponíneos, é preciso, antes de mais nada, dizer algo sobre o que eles são e também discorrer sobre a sua distribuição. Assim, os próximos subcapítulos serão sobre a sua classificação, o seu relacionamento com as outras abelhas, algumas de suas características gerais, a área que ocupam presentemente e as perspectivas de futura expansão (aclimatação).

Em todas essas questões está implícito o desenvolvimento e a diferenciação das espécies, gêneros, subfamílias, famílias, superfamílias, ordens, filos, e a ocupação do planeta pelos seres vivos. Quem trata da classificação, tem sempre presente a existência de ancestrais comuns e a evolução das espécies. A evolução foi certamente um dos instrumentos que Deus usou para a criação e o desenvolvimento biológico dos seres vivos (Nogueira-Neto, 1994).

### Os Meliponíneos e outras abelhas

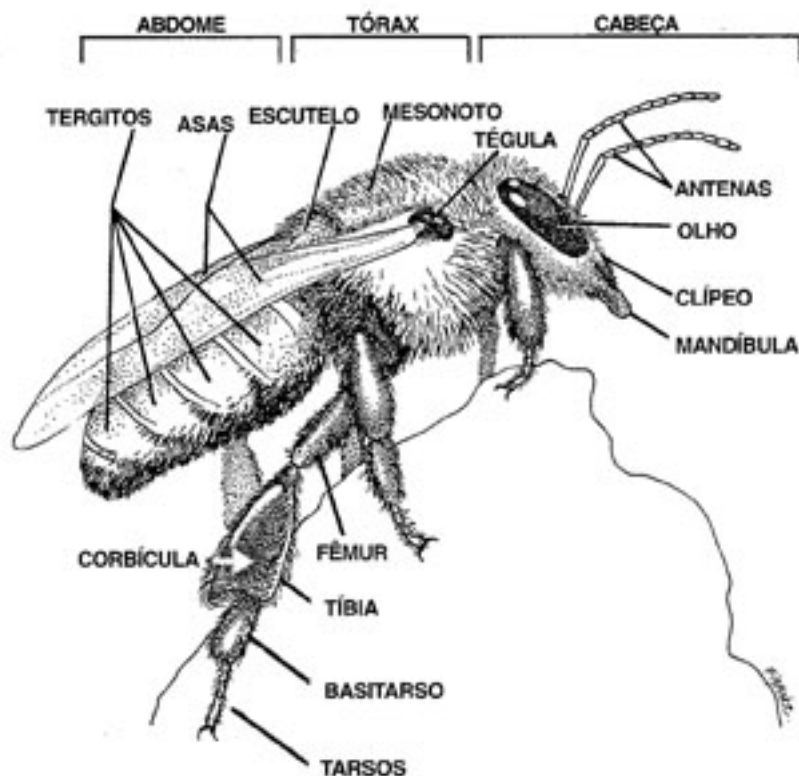
Os insetos constituem um grande Filo zoológico, dividido em várias Ordens. Uma delas é a dos Himenópteros, que compreende as formigas, as vespas e as abelhas.

As abelhas podem ser reunidas na superfamília Apoidea. A imensa maioria das espécies de abelhas têm no néctar e no pólen das flores a sua principal fonte, respectivamente, de energia e de proteínas. A descoberta de 3 espécies carnívoras (*Trigona hypogea*, *T. crassipes* e *T. necrophaga*) que digerem carne e outros tecidos animais, ao invés de pólen, foi coisa inesperada e relativamente recente. A *Trigona hypogea* às vezes é chamada MOMBUCA, mas há outros Meliponíneos com o mesmo nome. Existem também abelhas ladras, que vivem apenas da pilhagem que fazem aos ninhos de outras abelhas. A principal delas é a IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao*). Contudo, indiretamente, essas espécies parasitas vivem à custa do néctar e do pólen colhido pelas abelhas que trabalham nas flores.

A superfamília Apoidea (pronuncia-se com acento no "ói") por sua vez é constituída por diversas famílias. A que tem hábitos sociais mais

avançados, é a família Apidae (pronuncia-se Ápide). Possui 4 subfamílias: a dos Apíneos, a dos Meliponíneos, a dos Bombíneos e a dos Euglossíneos. As três primeiras famílias estão num estágio social avançado. A grande maioria das outras Apoidea são abelhas solitárias ou de hábitos sociais primitivos.

Entre os Apíneos, a única espécie que presentemente vive na Federação Brasileira é a *Apis mellifera*, introduzida no Brasil em 1839 pelo Padre Antonio Carneiro, em colônias vindas do Porto, em Portugal (Francisco Antonio Marques, 1845 p.1-2). Essas abelhas foram criadas primeiro na Praia Formosa, no Rio de Janeiro. Segundo Nicolau Joaquim Moreira (1878, in "O Auxiliador da Indústria Nacional"), também Paulo Barbosa e Sebastião Cordovil de Siqueira e Mello participaram dessa iniciativa. De acordo com Candido de Jesus Marques (1859) 100 colônias foram embarcadas, mas dessa viagem sobreviveram só 7 colônias, que foram instaladas na Praia Formosa, no Rio de Janeiro. Tive ocasião de descobrir esses dados, e outros mais, pesquisando na Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro (Nogueira-Neto, 1962 e 1967).



**Fig. 1** - As principais partes do corpo de uma operária de Meliponíneo (*Melipona compressipes*) são aqui destacadas (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).

Os Meliponíneos são as abelhas indígenas sem ferrão, de que trata este livro (Fig. 1). A sua criação constitui a MELIPONICULTURA, palavra usada pela primeira vez no meu livro de 1953 (Nogueira-Neto, 1953 p. 8).

Outras abelhas, pertencentes à família dos Apídeos, são os Bombíneos, mamangabas grandes e peludas. No Brasil são negras, às vezes também com áreas amarelas no corpo. Podem ter ninhos pequenos ou grandes, estes com centenas de indivíduos. Há ainda uma quarta subfamília, os Euglossíneos, as abelhas das orquídeas. Elas são relativamente grandes e possuem cores metálicas, às vezes verdes, vináceas ou arroxeadas.

Nas fêmeas dessas 4 subfamílias que constituem os Apídeos, somente as dos Meliponíneos não têm ferrão. Com algumas exceções, a característica comum desses 4 grupos é ter, nas tíbias das patas traseiras das fêmeas, uma concavidade onde elas carregam o pólen das flores ou outras substâncias para os seus ninhos. Essa concavidade chama-se corbícula (veja figura 1). Contudo, as rainhas dos Meliponíneos e dos Apíneos, e as fêmeas (rainhas e operárias) das espécies parasitas, não possuem corbícula. Também todos os machos desses quatro grupos não têm nem corbícula. Além disso, os machos da Ordem dos Himenópteros (abelhas, vespas, formigas) não possuem ferrão.

Outra característica da família Apidae é o fato de que, nos ninhos de suas espécies, as células de cria, ou as células ou depósitos de alimento são construídas pelas abelhas com cera ou cerume. O cerume é uma mistura de cera pura e branca, secretada pelas abelhas, com o própolis que elas retiram dos eventuais ferimentos que algum acidente ou corte causou à uma árvore ou arbusto.

Para o Professor Padre Jesus S. Moure (1951 pp.27-32; 1961 pp.182-183), as abelhas que na classificação anterior estariam nos gêneros *Melipona* e *Trigona*, passaram a constituir as tribos Meliponini e Trigonini. O referido autor criou também a Tribo Lestrimelittini Moure 1946 (op. cit. 1951 pp.29-31). Contudo, esse autor (informação pessoal) não aceita mais essa tribo.

Os Meliponini se caracterizam por não construírem células reais. Todas as rainhas, operárias e machos, nascem e se desenvolvem, até o estágio adulto, dentro de células de cria de igual tamanho. Além disso, a entrada dos ninhos está quase sempre, em todas as espécies, no centro de uma estrutura de terra, ou de geoprópolis (argila e resinas vegetais), crateriforme, raiada. A meu ver, a tribo Meliponini é constituída apenas pelo gênero *Melipona*.

Os Trigonini constituem um grupo muito diversificado, com dezenas de gêneros. Constróem quase sempre células reais, maiores que as outras, de onde emergem as futuras rainhas. Às vezes se desenvolvem machos gigantes nessas células, como tive ocasião de descobrir (Nogueira-Neto, 1951). Em relação às células reais há porém uma exceção. As *Frieseomelitta* spp, comumente chamadas BREU, BRANCA ou MARMELADAS, e às vezes também as *pequenas Leurotrigona*, não constróem

tais células. Contudo, essas abelhas têm rainhas grandes, que emergem de casulos reais. A explicação é simples. Yoko Terada (1974 pp. 13-18, 84-85) descobriu que às vezes uma larva rompe a parede de uma célula vizinha, penetra na mesma, come o alimento ali disponível e já tendo aumentado o seu tamanho, tece um casulo maior, ou seja, real. As *Frieseomelitta* e as *Leurotrigona* constroem suas células de cria em cachos.

A tribo Lestrimelittini compreenderia os Meliponíneos que vivem exclusivamente de roubos e não têm corbícula nas tíbias das patas traseiras. É um grupo muito pequeno. É discutível se as *Cleptotrigona*, ladras obrigatórias africanas, pertencem ou não a esta tribo. Provavelmente surgiram de modo independente.

### Os nomes e a identidade dos Meliponíneos

Na 2ª edição do meu livro de 1970, havia uma extensa relação de nomes dos Meliponíneos. Neste livro a referida relação tornou-se tão grande que me levou à conclusão de que o melhor seria transformá-la em livro. Surgirá, assim, o "Dicionário das abelhas indígenas da América Latina". Ainda em 1998 espero que seja impresso. Para o meliponicultor será um trabalho útil, que ajudará na identificação de muitas espécies. É difícil dar o nome certo a todos os Meliponíneos, mesmo porque constantemente espécies novas são descobertas. Contudo, se as abelhas indígenas sem ferrão mais comuns puderem ser identificadas, isso já será uma grande ajuda.

Neste livro procurei chamar os Meliponíneos pelo seu nome popular mais comum ou mais descritivo. Apesar disso, há muita confusão em relação a esses nomes. Assim, muitas vezes, mas não sempre, as denominações JATI, JATAÍ, MOSQUITO, MIRIM são aplicadas a várias espécies diferentes de abelhas pequenas. Por outro lado, o nome URUÇU quer simplesmente dizer abelha grande, e é usado em relação a muitos Meliponíneos de tamanho maior, pertencentes ao gênero *Melipona*. Os nomes populares muitas vezes não indicam com precisão a verdadeira identidade da abelha.

Assim, neste livro, sempre que possível ou desejável, o nome popular vem acompanhado de nome científico ou latino da abelha. Os nomes científicos, principalmente depois dos estudos do Professor Padre Jesus S. Moure CMF, e mais tarde também do Professor João M. F. Camargo, apresentam maior segurança ou estabilidade.

Para identificar com precisão os Meliponíneos, sugiro acondicionar exemplares mortos e secos, envoltos em guardanapos de papel e bem protegidos, tudo dentro das caixas de papelão vendidas pelos correios para a remessa de pequenas encomendas. Depois envie essas caixas a uma destas instituições:

Setor de Abelhas, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19020 CEP 81531-970 - Curitiba (PR).

Setor de Abelhas, Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Campus de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo -Av. Bandeirantes 3.900 CEP 14040-901 Ribeirão Preto (SP).

### **A distribuição geográfica**

Os Meliponíneos ocupam grande parte das regiões de clima tropical do planeta. Ocupam, também, algumas importantes regiões de clima temperado subtropical. Assim, essas abelhas são encontradas na maior parte da América Neotropical, ou seja, na maioria do território Latino-Americano. Os pontos mais ao Sul estão numa área central da Argentina (Arizona, Província de San Luis). Na Federação Brasileira, o limite austral está no Rio Grande do Sul, nas proximidades do Uruguai. Também nas Américas, os pontos mais ao Norte estão no Estado Mexicano de Sonora, próximos dos USA. Nas ilhas do Caribe, ocorrem em Cuba, Jamaica, Guadalupe, Montserrat, Dominica, Trinidad. Na África, vão dos países do Sul do Saara, até o Transvaal, na África do Sul. Encontrei-as no Planalto de Nairobi, de clima ameno, no Kenya. Na Federação Australiana vivem na sua metade Norte, aproximadamente. Do Sul da Índia se estendem ao Estado de Uttar Pradesh, no sopé do Himalaia, no Norte da Federação Indiana. Ocupam também o Sudeste da Ásia e não seria surpresa se estivessem no Sul da China. Habitam a ilha de Taiwan. Outros dados podem ser também encontrados nos trabalhos de Herbert F. Schwarz, nos do Prof. Pe. Jesus S. Moure, nos do Prof. C. D. Michener, nos do Prof. J. M. F. Camargo e nos do Prof. S. F. Sakagami.

Já existiram abelhas *Plebeia* sp e *Proplebeia* (MIRINS) entre 25 e 40 milhões de anos atrás. Seus fósseis foram conservados em âmbar (resina fóssil) e encontrados na atual República Dominicana, no Caribe. Houve *Trigona* na Sicília, há 30 milhões de anos, também encontrada em âmbar (George Poinar Jr., 1994 p.71).

Pretendo investigar a presença de Meliponíneos no Uruguai, de onde J. M. Perez (1895) teria recebido uma colônia, Procurei essas abelhas a cerca de 40 km ao Sul do Arroio Chuí, em território uruguaio, nas flores junto a uma pequena floresta, no parque histórico de Santa Thereza, mas não as encontrei. Contudo, é necessário pesquisar mais, principalmente ao longo da fronteira Norte do Uruguai. Lá perto, mas no Rio Grande do Sul, Dieter Wittmann e Magali Hoffman (1990 p. 28) encontraram a *Plebeia wittmanni* em Uruguaiana, Canguçu, Pelotas, etc. e a *Mourella caerulea* em Canguçu, Piratini, etc. Vi abelhas dessa espécie a alguns km de Camaquã, às margens do rio desse nome, a 50 km ao Norte de Pelotas. Esta cidade e o seu grande entorno (Piratini, Canguçu, etc), poderiam ser considerados um dos baluartes orientais meridionais de *Mourella* e *Plebeia wittmanni* e portanto, dos Meliponíneos. Curiosamente, também a IRAPUÁ (*Trigona spinipes*), que constrói ninhos externos, aparentemente mais vulneráveis ao frio, é encontrada em Piratini,



Canguçu e Pelotas (D. Wittmann & M. Hoffman, 1990 p.29). Parece-me interessante determinar, no Brasil e no Uruguai, a fronteira meridional dos Meliponíneos nessa região.

### As tentativas de aclimação

As tentativas de introduzir Meliponíneos em outros países e regiões foram muitas. Uma das principais, em número de colônias envolvidas, foi a de Drory, na França, nos anos 1872-1873, na região de Bordeaux. As abelhas foram remetidas da Bahia, pelo naturalista francês Louis Jacques Brunet, radicado no Nordeste. Infelizmente as abelhas não sobreviveram por muito tempo aos rigores do inverno europeu, mas permitiram a realização de observações importantes, por Edouard Drory, Maurice Girard e outros.

Outra tentativa de aclimação que envolveu também muitas colônias, vindas principalmente da região de Caxias, no Rio Grande do Sul, foi idealizada e realizada por mim. Consistiu na remessa de Meliponíneos a diversos lugares dos USA, com a participação de James I. Hambleton e seus colaboradores, do US Department of Agriculture. Tratava-se de aclimatar naquele país novos insetos polinizadores. Isso poderia abrir um novo mercado para os meliponicultores brasileiros e seria um incentivo importante para as pesquisas sobre essas abelhas. Em 1948 foram enviadas aos USA 10 colônias de Meliponíneos, e em 1950 mais 22 colônias. Foram testadas em Baton Rouge (Louisiana), Tucson (Arizona), Davis e Palo Alto (Califórnia), Logan (Utah) e Beltsville (Maryland). Detalhes em Nogueira-Neto (1948-B, 1951-B e 1960). Na Universidade de Stanford, em Palo Alto, o Prof. George Schafer manteve viva uma colônia de MIRIM (*Plebeia* sp) durante 8 anos. Nos demais lugares, a sobrevivência foi de apenas 1 ou 2 anos. Se tivesse sido possível enviar essas abelhas ao Sul da Flórida, o resultado poderia ter sido positivo.

Desde 1990 está sendo feito um notável esforço para aclimatar em Portugal, Meliponíneos das espécies MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*), MIRIM GUAÇU (*Plebeia remota*) e JATAÍ (*Tetragonisca jaty*). O pesquisador João Pedro Cappas e Sousa está conseguindo manter bem essas abelhas, primeiro em Lisboa. Foram depois mantidas no Alentejo, mais a Oeste, onde pereceram em fins de 1996.

Também na Europa, na Universidade de Tübingen, na Alemanha, o Prof. Dr. Wolf Engels mantém colônias de MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*), numa câmara tropical. O Prof. Dr. Marinus Sommeijer, na Universidade de Utrecht, na Holanda, também possui colônias de Meliponíneos em câmaras tropicais, provenientes principalmente de Trinidad-Tobago e da Costa Rica. Nos casos aqui mencionados, as colônias são mantidas para fins de pesquisa científica, assim como faz Cappas e Sousa em Portugal.

A meu ver há um campo promissor para aclimatar Meliponíneos em várias partes do mundo. Dessas abelhas, a que mais poderia interessar aos países receptores seria a JATAÍ (*Tetragonisca angustula*), não somente por ser adaptada para visitar muitas flores, mas também por ser muito rústica, produzir um mel excelente e ser a abelha mais limpa (higiênica) de todas as que conheço. Nas Américas, a JATAÍ poderia ser introduzida no Sul da Flórida, em Cuba e nas demais ilhas do Caribe, bem como no Uruguai e no Delta do Rio Paraná, na Argentina. As ilhas tropicais do Pacífico seriam locais ideais para essa abelha. Na Europa, o Sul de Portugal, a costa da Calábria e principalmente o litoral da Sicília, que percorri em grande parte, são lugares potencialmente favoráveis a vários Meliponíneos do Sul da Federação Brasileira.

Além disso, partes da África, Austrália Norte e Noroeste, Índia exceto áreas semi áridas ou desérticas e regiões frias, bem como Ceilão, Madagascar nas suas áreas tropicais úmidas e o Sudeste da Ásia, poderiam também ser habitadas pela JATAÍ. Diga-se de passagem que a experiência de aclimação nos USA mostrou que os Meliponíneos, com poucas exceções, não se adaptam bem a regiões secas ou frias. Áreas desse tipo ocorrem em todas essas grandes regiões, mas nas mesmas também existem territórios úmidos, tropicais ou subtropicais, que poderiam receber bem a JATAÍ. Contudo, em qualquer introdução de animais ou plantas, há o risco de eliminar espécies nativas com igual nicho ecológico. Mas não é provável que isso ocorra com a JATAÍ, pois ela parece ter um nicho ecológico muito peculiar e convive bem nas Américas, com muitos Meliponíneos e com abelhas de outros grupos. Ela está bem adaptada, inclusive nas grandes cidades como São Paulo, onde há poucas abelhas nativas. Vive, também, em lugares onde há muitas outras abelhas nativas e muitas colônias de *Apis mellifera*, como o Sudeste da Federação Brasileira.

# CAPÍTULO 2

## OS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

### Considerações gerais

Os Meliponíneos constroem os seus ninhos com materiais diversos, que encontram na natureza, e também com um outro material secretado, ou seja, produzido por essas abelhas: a cera. Essa classificação sumária, para ficar completa, precisa ainda considerar uma categoria mista, ou seja, o cerume. Este é, basicamente, uma mistura de cera com a resina (própolis) que as abelhas recolhem de árvores ou arbustos feridos. É um equívoco confundir cera e cerume. São coisas diferentes. Neste e em outros capítulos dou especial realce aos que primeiro descobriram ou estudaram um determinado fato ou particularidade. Veja a figura 3.

### A cera

A cera é secretada pelos Meliponíneos jovens em glândulas existentes no dorso do abdome, entre os segmentos abdominais. O produto dessa secreção é uma pequena placa de cera branca, que a gente pode ver com certa frequência no dorso do abdome dos indivíduos jovens da colônia. Edouard Drory (1873 p. 60) foi o primeiro a verificar que os Meliponíneos produzem a cera no dorso do abdome. Além disso constatou que também os zangãos secretam cera, fato confirmado pelo Professor Dr. Warwick E. Kerr e por mim (apud Nogueira-Neto, 1951 p. 71) e posteriormente por outros autores.

A composição química das ceras da *Apis mellifera*, dos Meliponíneos e de outras abelhas, foi examinada e discutida na dissertação de Pedro Leopoldo Jauregui Morales (1995). Contudo, esse autor referiu-se ao cerume dos Meliponíneos, ou seja à cera misturada com resinas, como sendo cera. Poucas vezes usou a palavra cerume. Isso pode dar origem a confusões.

A cera pura, branca, pode ser encontrada em pequenos depósitos no ninho de alguns Meliponíneos, como tenho verificado na JATAÍ (*Tetragonisca angustula*). Algumas abelhas, com a MIRIM PREGUIÇA (*Friesella schrottky*) freqüentemente usam cera branca na entrada do seu ninho, aparentemente sem misturar com própolis.

Muitos autores do passado e alguns ainda (1996) designaram o cerume

como cera, o que não está certo. São coisas parecidas mas diferentes. O cerume, como será visto a seguir, é uma mistura de cera e resinas vegetais.

### **O cerume**

O cerume é a mistura da cera branca, pura, com a resina (própolis) que as abelhas colhem quase sempre nas árvores e arbustos. Aparentemente, o primeiro autor a ter uma intuição de que o cerume contém resinas, foi um cientista brasileiro pioneiro, Vicente Coelho de Seabra, de Minas Gerais, membro da Real Academia das Ciências de Lisboa. Na Memória que apresentou à referida Academia, publicada em 1799 (p.102), escreveu que a ARAPUÁ (provavelmente *Trigona spinipes*) possuía uma "cera resinosa: negra e muito impura". F. Poey (1852 p.160-162), F. Müller (1874 p.102), R. Raveret-Wattel (1875 p.744) e outros autores, se referiram à resina como provável componente que hoje denominamos cerume.

A palavra cerume foi usada por Hermann von Ihering (1903 = 1930 p.443, 673) com um significado algo diferente, como uma mistura "que não derrete", mas que faz parte das células e do invólucro e "é semelhante à cera". Possivelmente se referia às resinas já misturadas à cera. Seja como for, é a primeira referência à palavra "cerume" na literatura sobre os ninhos dos Meliponíneos.

A cor do cerume dos Meliponíneos pode variar de um amarelo bem claro, a uma cor quase negra. A meu ver isso depende da quantidade e da qualidade da resina (própolis) misturada à cera branca.

### **As resinas ou própolis**

A menção mais antiga ao uso de uma resina, também é a de Vicente Coelho de Seabra (1799 p.102), quando ele disse que as abelhas MOMBUCA "criam uma espécie de resina, que os brasileiros chamam cerol de mombuca". Contudo, esse autor pensou erradamente que essa resina era produzida pelas próprias abelhas, pois disse que elas a "criam".

E. T. Bennett (1831 p.618), baseado em informações do Capitão Frederick Willian Beechey, contou que uma colônia de *Melipona beecheii* colocou pelotas de cera (cerume) e própolis sobre uma parte da entrada da colméia que fora manchada com tinta. De certo modo foi um ato de defesa das abelhas, com a utilização de uma resina.

Leonardo da Senhora das Dores Castello-Branco (1845 p-62) escreveu sobre diversas abelhas entre as quais as MIGUEL DE BREU ou MANOEL DE BREU ou D'ABREU (*Frieseomelitta varia*) cujo ninho examinou na Província do Piahy. Disse que "sua morada é nos pequenos ocos das árvores, principalmente das que chamam JATOBÁ, de cuja resina muito se servem para as suas obras e quase exclusivamente". Quando outras

abelhas querem entrar no seu ninho, as que ali residem... "tratam imediatamente de tapar a entrada com resina, de que em suas casas há sempre um bom provimento". Nesse caso, a resina (própolis) serviu como um elemento de defesa.

CR. Riblands (1953=1964 p.205-209) citou K. Dietrich, G. Riviere & G. Bailhache e T. R. G. Shaw para dizer que o própolis é "extraordinariamente variável em composição e misturado com cera de abelhas".

Charles D. Michener (1961 p. 4) definiu o própolis como "resinas e ceras coletadas pelas abelhas no campo (exterior) e trazidas para o ninho para propósito de construção".

O Dr. David W Roubik (1989 p. 27) fez uma distinção entre resina (vegetal) e própolis. A resina, ao ver dele, é o produto exudado por muitas plantas, ao passo que o própolis é o produto composto por resina, cera e substâncias pegajosas usadas pela *Apis mellifera*.

A meu ver, não se deve confundir própolis com cerume. A mistura de resinas (vegetais) com muita cera é simplesmente o cerume. O própolis, na minha opinião, é constituído basicamente pelas resinas vegetais geralmente coletadas pelas abelhas nas plantas lenhosas feridas e trazidas para as colméias. Quando trabalhado pelas abelhas nos seus ninhos, seja numa forma pura ou seja misturada com *um pouco* de cera, essa substância deve ser chamada própolis puro ou misto, conforme o caso. Segundo um livro clássico de Apicultura (A. I. Root & E. R. Root, 1943 p-590-593), na definição de John H. Lovel e E. R. Root o própolis é uma "substância gomosa" que as abelhas coletam em muitas plantas. Esses autores escreveram também (loc. cit.) sobre a separação da cera e do própolis pelo aquecimento. Como expliquei no Capítulo 26 sobre "As propriedades antibióticas do mel", isso poderia prejudicar certos antibióticos. Mais adiante será apresentado um breve comentário sobre propriedades medicinais do própolis.

Comercialmente, o própolis é uma substância retirada dos ninhos da *Apis mellifera*, onde é usada principalmente para calafetar frestas. Pode ter, como disse W. D. Roubik (op. cit.), alguma mistura com cera, mas na minha opinião está longe de ser um cerume.

A meu ver, os Meliponíneos coletam quantidades importantes de própolis. Às vezes, como será visto no subcapítulo seguinte, as resinas vegetais que essas abelhas trazem para suas colméias, são misturadas à terra ou ao barro. Outras vezes as resinas são misturadas à cera secretada por essas abelhas, nesse caso constituindo o cerume, como já expliquei. Nos batumes de muitos Trigonini há muita resina e pouca cera. Já não é mais um cerume, mas uma mistura onde as resinas predominam. Portanto, deve ser chamado de própolis misto.

Uma terceira situação é o armazenamento desse material praticamente sem mistura, como se pode ver nas colônias de JATAÍ (*Tetragonisca angustula*), nas MIRINS (*Plebeia* spp), etc. Esse própolis

grudento e pegajoso, guardado em seus ninhos por diversos Meliponíneos, é usado para calafetar as fendas da colméia e, sobretudo, para uma defesa mais direta da colônia. O que me chama a atenção, no própolis guardado e usado para fins defensivos pela JATAÍ e pelas MIRINS é o fato de ser "extremamente viscoso" (Nogueira-Neto 1970-A p-51), muito mais viscoso que o própolis armazenado e utilizado por outros Meliponíneos (Fig.2). Talvez exista algo acrescentado ao própolis somente por essas espécies, mas isso é apenas uma conjectura.

As abelhas indígenas sem ferrão freqüentemente retiram pelotinhas de seus depósitos viscosos de própolis (resinas), para colocá-las sobre a cabeça e outras partes do corpo de formigas e outros inimigos. É um método de defesa muito eficiente, já mencionado na Austrália por Harold J. Hockings (1884 p. 151-152), no que se refere à defesa contra pessoas e insetos invasores.

Segundo E. L. Ghisalberti (apud D. W. Roubik 1989 p.27) a parte química das resinas vegetais ainda era mal conhecida (em 1979), mas já se sabia naquela época que uma das suas funções era reduzir infestações causadas por micróbios.

O aproveitamento para fins medicinais e outros, do própolis (resina) coletado pelos Meliponíneos, no estágio atual da tecnologia não deve ser realizado. Ainda não conhecemos o poder antibiótico das resinas colhidas pelos Meliponíneos, seu possível efeito benéfico, bem como as limitações, contra indicações e efeitos colaterais. É necessário desenvolver pesquisas científicas, antes de aconselhar o uso desse própolis. Contudo, se o leitor quiser experimentar por sua conta e risco o própolis dos Meliponíneos, nesse caso use o própolis que as JATAÍ (*Tetragonisca angustula*) colhem e guardam em seus depósitos viscosos, dentro de suas colméias. É a abelha mais limpa de todas, na minha opinião. Sobre o uso medicinal do própolis colhido pela *Apis mellifera*, veja o artigo da Revista Brasileira de Apicultura, escrito por Michel Hyum Koo & Yong Kun Park (1996).

É muito importante lembrar sempre que os batumes construídos pela MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) têm grande e perigosa quantidade de coliformes fecais. Exames realizados no CETESB mostraram haver nesses batumes, na metade das amostras, uma intensa contaminação com *Escherichia coli*. No mundo todo, a presença de coliformes fecais indica sério risco de estarem também presentes outros microorganismos, também causadores de enfermidades. Esse perigo é certamente devido ao hábito anti-higiênico dessas abelhas, de coletar excrementos de vertebrados (inclusive humanos) como material de construção. Esses batumes têm também camadas ou acumulações de própolis, o que porém não eliminou os coliformes fecais na metade das amostras que levei ao CETESB para exame. No mínimo, antes de usar qualquer parte desses batumes, é necessário submetê-los a uma pasteurização que seja eficaz em relação à hepatite-A e a outros vírus e

bactérias. Também o mel dessas colônias deve ser pasteurizado antes de ser ingerido. Veja o Capítulo 25 sobre "Hábitos anti-higiênicos de certas abelhas" e o capítulo 27 sobre "Como pasteurizar e conservar bem o mel". Devido ao pouco conhecimento que se tem sobre o própolis dos Meliponíneos, se alguém quiser usá-lo, nesse caso deveria utilizar apenas o própolis da verdadeira JATAÍ (*Tetragonisca angustula*), por ser na minha opinião uma abelha muito limpa.

### O geoprópolis

Leonardo S. D. Castello-Branco (1845 p.58), referindo-se à URUÇUI (talvez a *Melipona asilvae*), disse que nos seus ninhos "A porta é de partículas térreas, com alguma mistura de substâncias viscosas, o que lhe dá alguma consistência".

Mais de um século depois, (Nogueira-Neto 1962-B) deu o nome de geoprópolis à mistura de barro e própolis encontrada nos ninhos de muitos Meliponini, como será visto no subcapítulo "Batumes", do Capítulo 3 sobre "A arquitetura dos ninhos".

### O barro

O barro, ou seja, as argilas, são muito usadas por certos Meliponíneos, como as *Partamona*, as *Melipona* e outras, na entrada dos seus ninhos. Já em 1845, Leonardo da Senhora das Dores Castello-Branco (p.56) se referiu



**Fig. 2** - O própolis viscoso de alguns Meliponíneos é muito importante também na defesa dos seus ninhos, além de ser material de construção (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).



à URUÇU AMARELA (provavelmente *Melipona rufiventris*), dizendo que "a porta é também de barro e com relevos, porém pouco salientes".

No que se refere à crosta externa dos ninhos de IRAPUÁ (= ARAPUÁ, provavelmente *Trigona spinipes*), Vicente Coelho de Seabra (1799 p.104) explicou que a mesma é "...formada de esterco, pedaços de pau misturados e unidos com terra". Nesse caso a terra, certamente argilosa, tinha a função de unir na sua massa os outros elementos presentes na "grossa crusta ou capa" do ninho externo.

### Os excrementos dos vertebrados

Esses excrementos são empregados com frequência por certos Meliponíneos, na construção de diversas estruturas dos seus ninhos.

O primeiro a verificar isso, no mundo científico, foi Vicente Coelho de Seabra (1799 p.104) ao examinar a composição da "grossa crusta ou capa" externa que envolve o ninho da IRAPUÁ (= ARAPUÁ, para ele; deve ser a *Trigona spinipes*). Nessa crosta ele identificou, entre outros materiais, o "esterco".

Outro caso do emprego de fezes de animais, é o uso das mesmas nos batumes (paredes divisórias ou estruturas para calafetar o ninho) das MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*). Como já disse, em 1993 enviei várias amostras de batume dessa abelha, oriundas de Campinas (SP), para exame bacteriológico no CETESB (órgão estadual de controle da poluição). Cerca da metade dessas amostras apresentaram um índice muito elevado de contaminação por coliformes fecais. Essas bactérias indicam haver contaminação por fezes humanas ou de mamíferos. As MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) também colocam às vezes pelotinhas desses excrementos ao longo de certas juntas externas das colméias, possivelmente para marcar território. Também nas entradas crateriformes que esse Meliponíneo constrói, já vi tais excrementos.

Ricardo Cantarelli (informação pessoal) se referiu à coleta de excrementos de mamíferos ou humanos, pela URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*) e também pela JANDAÍRA NORDESTINA (*M. subnitida*). A meu ver esse comportamento anti-higiênico pode ser encontrado em geral nos Meliponini, bem como em muitas espécies de Trigonini. Os Meliponini, segundo penso, são uma tribo de abelhas constituída somente pelo gênero *Melipona*. Os Trigonini são uma tribo de abelhas com dezenas de gêneros. O mel dos Meliponíneos em geral deve ser pasteurizado. Veja o Capítulo 27 sobre "Como pasteurizar e conservar bem o mel".

Quanto aos Meliponíneos em geral, na Costa Rica, Alvaro Wille e Charles D. Michener (1973 p-38) escreveram que algumas espécies, ao invés de barro usam de preferência fezes humanas e de animais, principalmente na parte exterior "de ninhos expostos". Também a TUBUNA (*Scaptotrigona bipunctata*) foi vista por Hermann von Ihering (1903 = 1930



p.465-467) visitando excrementos de vertebrados, em São Paulo. O mesmo ocorreu na América Central, com essa abelha segundo W. M. Wheeler (1913 p.5-6).

Outros usos de excrementos de vertebrados pelos Meliponíneos podem ser encontrados no Capítulo 25 sobre "Hábitos anti-higiênicos de certas abelhas".

A presença de excrementos de vertebrados ou humanos nos ninhos de abelhas representa um sério risco à saúde das pessoas que manipularem sem cuidado estruturas contaminadas, ou que ingerirem sem pasteurização produtos guardados nesses ninhos. Insisto na importância de ler o Capítulo 25, sobre "Os hábitos anti-higiênicos de certas abelhas", e o Capítulo 27 sobre " Como pasteurizar e conservar bem o mel".

### **Outros materiais usados pelas abelhas indígenas sem ferrão**

Vicente Coelho de Seabra (1799 P-104), pioneiro do estudo científico dos hábitos dos Meliponíneos, ao se referir a um ninho da IRAPUÁ (=ARAPUÁ para ele) disse também que a "grossa crusta" ou capa dessas abelhas contém também "pedaços de pau misturados".

Nos anos 60-70, recebi várias vezes colônias de JANDAÍRA AMARELA DE MANAUS (*Melipona seminigra merrillae* Cockerell) vindas da Capital Amazonense. Esses ninhos tinham no seu batume de geoprópolis algumas sementinhas. Não sabia do que se tratava. O mistério foi decifrado num trabalho de Maria Lucia Absy & Warwick E. Kerr (1977 pp.309, 313). Esses autores, estudando a carga transportada por 267 abelhas da referida espécie, verificaram que 104 (39%) transportavam látex do fruto de *Vismia* (lacre), "inclusive com sementes", bem como barro e resinas.

Mais tarde, no Panamá e na Amazônia, David W. Roubik (1989 p.28) verificou que a *Melipona fuliginosa* Lepeletier constrói grande parte do seu ninho com resina e sementes de *Vismia*. Esse material é constantemente depositado no tubo de entrada da referida abelha. Pela excelente fotografia apresentada, pude reconhecer as sementes que tinha visto antes. A resina, quando nova, segundo esse autor é de coloração vermelha-viva.

No meu meliponário em Xapuri, Acre, via URUÇU ROXA DE XAPURI (*M. seminigra* subsp.) trazer própolis vermelho com sementes de *Vismia*.

David W. Roubik (1989 p. 29) viu também látex ser colhido das folhas de *Ficus elastica* por abelhas do gênero *Scaptotrigona* (para ele subgênero), mas não entrou em detalhes.

## CAPÍTULO 3

### A ARQUITETURA DOS NINHOS

#### Considerações gerais

Para o meliponicultor, é importante conhecer as principais estruturas que se encontram nos ninhos dos Meliponíneos. Apresento aqui apenas um resumo sobre o assunto.

Inicialmente serão vistos os principais materiais de construção e, a seguir, a arquitetura propriamente dita. A fig.3 apresenta um esquema geral do tipo mais comum de ninho encontrado na América tropical.

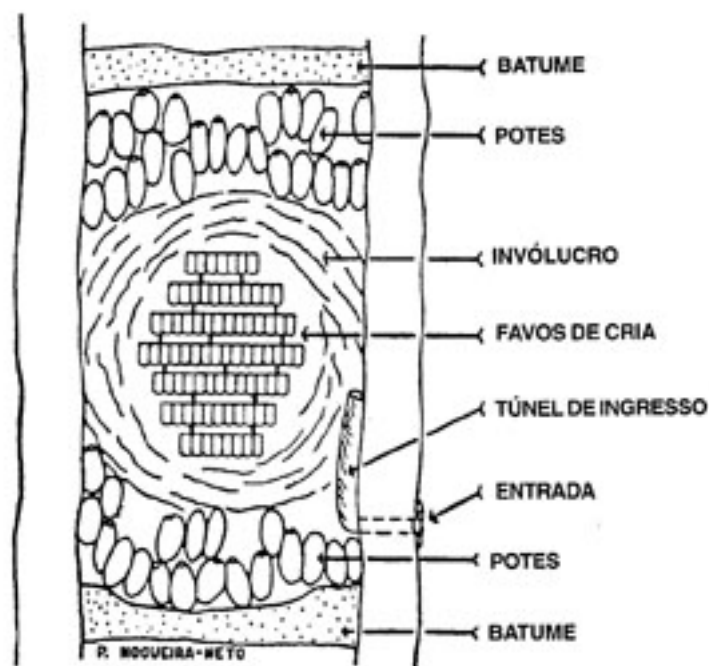


Fig. 3 - Esquema de um ninho de Meliponíneo, de uma espécie que faz favos de cria compactos, horizontais ou helicoidais (como escada de prédio de apartamentos) (Desenho de P. Nogueira-Neto 1970 p.50).

### Os depósitos de cera e cerume

No capítulo anterior, sobre Materiais de Construção, foi visto que nos seus ninhos os Meliponíneos usam principalmente cerume, que é uma mistura de cera e própolis. Nas colônias dessas abelhas, como já disse, quase sempre são encontrados pequenos depósitos-fábricas onde a cera pura, de cor branca, é misturada ao própolis. Dessa mistura resulta o cerume. As placas de cera pura, que são encontradas nesses depósitos-fábricas, freqüentemente mostram ainda a mesma forma que possuíam quando foram secretadas no dorso do abdome dos Meliponíneos. Vicente Coelho de Seabra (1799 p.103) foi o primeiro a constatar a presença de uma "cera resinosa", que ele também considerou negra e impura no ninho da ARAPUÁ. É o que hoje chamamos de cerume. "Em certas abelhas, como na *Leurotrigona muelleri*, o cerume tem uma coloração amarela clara, com pouca mistura de resina" (Yoko Terada 1974 p.9).

Há, porém, pelo menos uma espécie, a *Schwarzula timida*, que segundo F. Silvestri escreveu (1904 pp.132, 157, 164, 169) usa nas suas construções apenas cera branca não misturada com própolis. Nos ninhos de JATAÍ (*Tetragonisca angustula*) podem ser encontrados com freqüência depósitos relativamente grandes de cera branca, pura, ou quase pura.

O cerume também é guardado em depósitos no interior dos ninhos. Às vezes, essa acumulação é constituída apenas por um engrossamento das paredes de potes ou de cabos de cerume. Outras vezes, porém, as abelhas guardam o cerume sob a forma de verdadeiras placas ou camadas espessas, postas diretamente sobre a madeira.

### Bibliografia especial

- Y Coelho de Seabra, 1799 p.103
- E. T. Bennett (com notas do Capt. Beehey) -1831 = 1868 p.25
- M. Spinola, 1840 pp. 120-121
- F. Poey, 1852 p.158
- F. Müller, 1874 pp.102-103
- C. Raveret-Wattel, 1875 p.744
- F. Silvestri, 1904 pp.132, 157, 164, 169
- F. Müller, 1921 p.247
- G. Salt, 1929 p.434
- P. Nogueira-Neto, 1962-B p.324; 1965 p.636
- A. Wille & C. D. Michener, 1973 p.38
- Y. Terada, 1974 p.9
- S. F. Sakagami, 1982 p.370

### Os depósitos de própolis

Como foi visto no Capítulo anterior sobre "Materiais de Construção", nos ninhos de Meliponíneos costumam existir acumulações de resina vegetal, também chamada própolis. Em muitas espécies, como por exemplo nas abelhas da tribo Meliponini, o própolis guardado é pouco mole. Logo endurece. O própolis provém geralmente de árvores feridas, danificadas ou, às vezes, perfuradas por brocas, ou seja, pelas larvas de certos insetos. L. Castello-Branco (1845 pp-58, 63) foi o primeiro a se referir a "substâncias viscosas" e à resina ou breu manipulados pelas abelhas indígenas sem ferrão.

Há contudo, espécies como a JATAÍ e as MIRINS (*Plebeia* spp), que possuem depósitos de um própolis extremamente viscoso. Se um pequeno estilete for imerso nos mesmos e puxado em seguida, forma-se um verdadeiro fio de própolis, surpreendentemente longo (Fig. 2).

### Bibliografia especial

- L. Castello-Branco, 1845 pp.58,63
- F. Poey, 1852 pp. 155,156, 159, 160, 163
- F. Müller, 1875 (1915 pp.504,506)
- E. Drory, 1877 p.145
- F. Silvestri, 1904 p. 132
- K. Fiebrig, 1908 p.376
- M. Lindauer, 1957 p.77
- J. M. F. Camargo, 1970 p.216
- S. F. Sakagami, T. Inoue, S. Yamane & S. Salmah, 1983 pp.104-105

### Os batumes

Nas espécies da tribo Meliponini há formações grandes de barro, misturado finalmente ao própolis. Essa mistura constitui o que denominei geoprópolis (Nogueira-Neto, 1962-B). É o que ocorre, por exemplo, nos ninhos da URUÇU NORDESTINA (*Melipona Scutellaris*), da MANDURI (*Melipona marginata*), da TUJUBA (*Melipona rufiventris mondury*) e de muitas outras espécies da tribo Meliponini. A Prof. Vera Lucia Imperatriz-Fonseca (informação pessoal) viu o mesmo em ninhos de GUARUPU (*Melipona bicolor*).

Outras abelhas dessa tribo, como a MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*), a JANDAÍRA (*Melipona subnitida*) e a MANDURI DE MATO GROSSO (*Melipona favosa orbignyi*), também apresentam barro acumulado juntamente com o própolis. Contudo, nos ninhos dessas espécies ambos materiais estão algo separados ou grosseiramente misturados. Esse tipo imperfeito de mistura poderia ser chamado para geoprópolis.

O geoprópolis e o para geoprópolis podem conter também outras substâncias.

Essas massas, preparadas pelas abelhas, constituem o que H. von Ihering (1903=1930 p.441) chamou de batumes (Figura 3). Servem para vedar frestas ou delimitar as cavidades onde os Meliponíneos residem. Na tribo Trigonini, os batumes são feitos de cerume, freqüentemente muito rico em própolis; às vezes podem ter a adição de outros materiais. Esses batumes são muito menos espessos que os batumes dos Meliponini.

Como tive ocasião de descobrir, o batume pode ter pequenos canais ou orifícios que servem à ventilação dos ninhos. Dei a essa estrutura o nome de batume crivado (Nogueira-Neto, 1948 pp.481-482).

Como já expliquei, o própolis também é muito usado para vedar frestas nos ninhos de Meliponíneos. Em certas espécies constitui a maior parte ou praticamente a totalidade dos batumes, como é o caso, por exemplo, da BORÁ (*Tetragona clavipes* (Fabricius)). Além disso, tal como ocorre às vezes com o cerume, pode revestir total ou parcialmente as paredes do ninho dessas abelhas.

### **Bibliografia especial**

- F. Poey, 1852 pp. 156,167
- A. Hanemann, 1872 p.207
- F. Müller, 1875 (1915 p.504)
- A. Tomaschek, 1879 pp.583; 1880 pp.60-61
- H. von Ihering, 1903, 1930 pp.441, 655, 660, 673
- E. Nogueira-Neto, 1948 pp.481-482
- A. Wille & C. D. Michener, 1973 pp.40, 88-91
- S. F. Sakagami, T. Inoue, S. Yamane, S. Salmah, 1983 p.104
- D. A. Posey & J. M. F. Camargo, 1985 p.253

### **A entrada e o túnel de ingresso**

Na entrada das abelhas indígenas podem ser distinguidas uma parte externa e outra interna. A descrição mais antiga de uma estrutura externa (tubo de entrada de JATAÍ) é de autoria de V. Coelho de Seabra (1799 pp.101-103). Trata-se, como já expliquei, de um naturalista de Minas Gerais que viveu também em Portugal e participou da Academia Real de Ciências de Lisboa. Deve ter sido ali contemporâneo de José Bonifácio de Andrada e Silva, meu antepassado, Secretário da Academia, antes de seu retorno ao Brasil.

A parte externa, na JATAÍ (*Tetragonisca angustula*), na MANDAGUARI (*Scaptotrigona postica*), na MIRIM EMERINA (*Plebeia emerina*) (nesta abelha, segundo informação pessoal da Prof. Vera Lucia Imperatriz-Fonseca) e em muitas outras abelhas, apresenta-se sob a forma de um tubo maior ou menor de cerume às vezes com um pouco de cera amarela

quase branca, na JATAÍ, ou freqüentemente branca na MIRIM PREGUIÇA (*Friesella schrotky*). Certas espécies, como o MOMBUCÃO (*Cephalotrigona capitata*), a BORÁ (*Tetragona clavipes*) e outras, não têm entrada projetada para o exterior, ou então ela é uma saliência pequena, que endurece depois de algum tempo. Há ainda entradas de outros tipos ("boca de sapo" de barro, etc), como tenho visto na CUIRA DO SUDESTE (*Partamona helleri*) e também foi notado, entre outros, por H. von Ihering (1903 = 1930 pp.653-655, 673).

Em *Partamona*, após a entrada há uma câmara especial, de função discutível, que João M. F. Camargo (1970 pp.211-212, 227-229) denominou vestíbulo. Essa interessante estrutura existe nos ninhos de *Partamona testacea testacea* e foi primeiro descrita por W. E. Kerr, S. F. Sakagami, R. Zucchi, V Portugal-Araújo e J. M. F. Camargo (1967 pp.288-289).

Na tribo Meliponini, a entrada assume um aspecto todo especial, pois ela é constituída por um orifício situado no centro de raia de barro ou de geoprópolis. Às vezes, essas raia terminam em pontas voltadas para fora. Geralmente, porém, são simples cristas salientes, alternadas com sulcos, dispostos em torno do orifício de entrada. Muitas vezes quase não há cristas ou sulcos (Figura 31).

Vicente Coelho de Seabra, em 1799, referiu-se à sentinela que guarda a entrada do ninho da abelha URUÇU DO CHÃO (seria possivelmente a *Melipona quinquefasciata*).

No interior do ninho, qualquer que seja o tipo de entrada, existe um outro tubo. Para distingui-lo do tubo externo, que muitas espécies possuem, é preferível denominá-lo apenas de túnel de ingresso. Foi descrito primeiro por E. T. Bennett (1831 = 1868 p. 25-26) como uma "galeria". Esse túnel tem alguns ou muitos centímetros de comprimento, variando na sua extensão e na sua largura. Às vezes há no mesmo uma abóbada muito pronunciada, como tenho visto em uma MIRIM DRORIANA (*Plebeia droryana*). Em muitas abelhas a parte terminal superior do túnel é um pouco projetada para diante, formando o que Luiz Juliani (1967 p-50) denominou de "palma" ou "marquise".

Veja a entrada e o túnel de ingresso na figura 3.

### **Bibliografia especial**

- V Coelho de Seabra, 1799 pp. 101-103
- E. T. Bennett (com notas do Capt. Beechey) - 1831 =1868 pp.25-26
- L. Castello-Branco, 1845 pp.50-51, 56
- J. Goudot, 1846 p.712
- H. W. Bates, 1863 p.44
- E. Drory, 1873 p.70; 1873-B p.284
- F. Müller, apud H. Müller, 1875 pp.47-48
- C. Raveret-Wattel, 1875 pp.745-746

- H. von Ihering, 1903= 1930 pp.653-655, 673 -J. Mariano-Filho, 1911 pp.29- 32, 85, 126
- S. F. Sakagami & K.Yoshikawa, 1961 pp.437-440
- P. Nogueira-Neto, 1963 p.692
- L. Juliani, 1967 p.50
- WE. Kerr, S. F. Sakagami, R. Zucchi, V Portugal-Araujo, J. M. F. Camargo, 1967pp.255-309
- J. M. F. Camargo, 1970; 1974 p.454; 1980 pp.11-12.
- A. Wille & C. D. Michener, 1973 pp.80-83

### As células e os favos de cria

Em geral, o túnel de ingresso desemboca perto do lugar onde estão as células de cria. Essas células podem estar justapostas umas as outras, formando favos compactos. Estes são apenas simples discos horizontais superpostos, descritos primeiro por E. T. Bennett (1831 = 1868 pp.24-25). Às vezes, esses favos de cria assumem a forma de uma escada de prédio de apartamentos (favos compactos helicoidais). E. Drory descreveu (1872 pp.189, 204-205) como as abelhas indígenas sem ferrão fazem a primeira célula de um favo de cria, construída como um pequeno cilindro no ápice de uma coluna de cerume.

Muitas espécies, inclusive asiáticas, ao invés de apresentarem favos compactos, tem células de cria que pouco se tocam, estando assim quase que isoladas das suas vizinhas, constituindo verdadeiros cachos. Esse tipo de construção de células de cria e encontrado entre nos nas espécies MARMELADAS ou BREU e afins (*Frieseomelitta* spp) e em outras espécies. Há também tipos intermediários entre os favos compactos e os cachos de células, o que de certo modo ocorre na MIRIM PREGUIQA (*Friesella schrotky*).

Em Angola, na África, Virgilio de Portugal-Araujo (1955-B pp.97-98, 102, fig. 12) nos ninhos da abelha COLO (*Meliponula bocandei* (Spinola)) viu favos de cria muito irregulares na sua forma, ou seja, "horizontais, verticais e oblíquos, côncavos e convexos". Apesar das células serem ovóides, quando o conjunto e horizontal, são ligadas a seis outras células mas sem que as suas paredes sejam comuns a cada uma delas. Contudo, nesses favos horizontais, "os vazios entre as células vizinhas são preenchidos com a substancia de que são feitas as membranas e os potes". Ou seja, essa substancia e o cerume. Trata-se, como se vê, de um tipo também intermediário entre favos compactos e cachos de células.

As células de cria novas são feitas com cerume. Contudo, há espécies que utilizam cera pura branca, como F. Silvestri (1904 p. 164) verificou em relação às células de cria e outras construções de *Schwarzula timida* (para ele *Trigona timida*). Depois de enchidas na maior parte de sua capacidade com alimento larval, as células de cria dos Meliponineos recebem um ovo e são em seguida fechadas. Durante todo o



desenvolvimento da cria (fases de larva e pupa) a célula permanece cerrada. Esta é aberta somente quando sai o inseto adulto. A minha tese de doutoramento foi sobre "A arquitetura das células de cria dos Meliponíneos" (Nogueira-Neto 1963-C).

Quase todas abelhas da tribo Trigonini constróem células reais as quais são muito maiores que as de operárias ou machos e se destinam a criar rainhas. (Figura 4). Machos gigantes podem se desenvolver nelas, como já observei em MIRIM PREGUIÇA (*Friesella schrottky*) e em outras espécies, mas isso raramente ocorre.

Nas MARMELADAS ou BREU e afins (*Frieseomelitta* spp) às vezes uma larva perfura a célula de cria vizinha, consome o seu alimento e assim, devido ao seu tamanho maior, tece um casulo real, como foi descoberto por Yoko Terada (1974 pp. 13-18, 84-85).

Na tribo Meliponini não existem células reais, criando-se sempre as rainhas, machos e operárias no mesmo tipo de célula.

Quando a larva já comeu bastante, no estágio seguinte de pré-pupa a abelha imatura tece o seu casulo. Após fazer isso, a pré-pupa defeca, geralmente no fundo da célula. As pelotas de excremento assim depositadas, tornam o fundo das células duro e resistente, o que facilita o manuseio dos favos que estão na fase de casulo (com pré-pupas e pupas). Quando o casulo já está presente, as abelhas adultas da colônia raspam quase todo o cerume que podem retirar, deixando tais células com um aspecto um tanto semelhante a um papel de seda, de cor creme-clara. O cerume removido dessas células é reaproveitado pelas abelhas em outras construções do seu ninho. Esse ciclo das células de cria foi, entre outros, estudado por H. von Ihering (1903 = 1930 pp.661-666). Contudo, o que ele denominou "trocoblasto" não é, como esse autor pensou, um delineamento para a construção de células de cria novas. São apenas os fundos que restaram de células novas cujas paredes foram demolidas após os ovos gorarem.

Depois que a jovem abelha saiu da sua célula, esta é destruída. No lugar dos casulos demolidos fica por algum tempo um espaço vazio. Neste, as abelhas constróem novos cachos de células ou novos favos compactos de cria, conforme a espécie a que pertencem. Charles D. Michener (1961 p.4) definiu as "frentes de avanço" da construção de células em cacho. Depois, juntamente com Alvaro Wille (A. Wille & C. D. Michener 1973 P-41) ambos estabeleceram o conceito de que "uma frente de avanço é a superfície do cacho de células ou do grupo de favos que avança devido à adição de novas células". Nos ninhos do Meliponíneo africano *Dactylurina staudingeri*, segundo observou primeiro F. G. Smith em (1952 p.3) os favos de cria são duplos, verticais, feitos de cima para baixo. Em espécies fazedoras de "cachos" de células, a construção é realizada de baixo para cima. O mesmo ocorre na JATAÍ NEGRA (*Scaura longula*), que faz favos de cria verticais simples, como verifiquei (Nogueira-Neto 1992 pp. 15-17). Na GUARUPU (*Melipona bicolor*) os favos

novos estão sempre em cima, como tenho observado. Penso que o conjunto dos favos de cria vai lentamente "afundando" no ninho (Nogueira-Neto 1970 pp.65-66). A Prof. Vera Lucia Imperatriz-Fonseca (informação pessoal) também viu o mesmo numa MIRIM-SEM-BRILHO (*Paratrigona subnuda*). Veja os favos e células de cria, nas figuras 3, 4, 6-A, 6-B.

### Bibliografia especial

- E. T. Bennett (com notas do Capt. Beechey), 1831 = 1868 pp.24-25
- L. Castello-Branco, 1845 pp. 53,63
- F. Poey,;1852 pp. 156, 158, 164
- E. Drory, 1872 pp.189,204-205; 1873-B pp.282-283; 1877 pp.114-115
- A. Hanemann, 1872 p.207
- Frei D'Evreux, (1874 p.170; só há um exemplar do livro de 1615).
- F. Müller, 1874-B pp.309; 1875 = 1915 pp.505-506
- F. Müller, 1875 (apud H. Müller, 1875 pp.45-47)
- A. Tomaschek, 1879 p.586; 1880 p.64
- H. J. Hockings, 1884 p.153
- H. von Ihering 1903 = 1930 pp.442-443, 661-666
- F. Silvestri, 1904 pp. 148, 149, 164
- J. Mariano-Filho, 1911 pp.32-39
- P Nogueira-Neto, 1951 pp.73-74; 1963 pp.1-126; 1970 pp.65-66; 1992 pp.15-17
- F. G. Smith, 1952 p.3; 1954 p.64
- V Portugal-Araujo, 1955 pp.97-98
- C. D. Michener, 1961 pp.4-40
- A. Wille & C. D. Michener, 1973 pp.41, 94-101
- Yoko Terada, 1974 pp.13-18, 84-85
- J. M. F. Camargo, 1970; 1974 pp.456-459; 1980 p.12
- S. F. Sakagami, 1982 pp.372-375, 398-400
- S. F. Sakagami, T. Inoue, S. Yamane, S. Salmah 1983 pp. 105-107

### O invólucro

Geralmente, em torno dos favos de cria, existem diversas lamelas de cerume, concêntricas mas muito irregulares. O conjunto dessas membranas forma o invólucro, primeiro descrito por E. T. Bennett (1831 = 1868 p.25). O invólucro envolve mais ou menos completamente as células de cria (fig. 3). Serve para conservar o calor na região dos favos de cria. Há certas espécies, porém, nas quais não existe invólucro algum. Isso ocorre na quase totalidade dos Meliponíneos que constróem células de cria em "cacho" como as MARMELADAS ou BREU e afins (*Frieseomelitta* spp), e também em outros gêneros e espécies.

Contudo, mesmo em algumas espécies que fazem favos compactos, às vezes o invólucro é muito reduzido ou chega a faltar em grandes

extensões. Isso foi observado na MIRIM REMOTA (*Plebeia remota*). A Prof. Vera Lucia Imperatriz-Fonseca (informação pessoal), no outono observou a existência nessa abelha, de invólucros de lamelas de cerume, no entorno de favos de cria com pupas. Tenho notado que na TIÚBA (*Melipona compressipes*) o invólucro é bastante reduzido. Há ainda outros casos, como o da MIRIM PREGUIÇA (*Friesella schrottky*), que constrói favos compactos e também células de cria soltas. Essa espécie nunca faz um invólucro. O mesmo pode ser dito da JATAI NEGRA (*Scaura longula*), que segundo descobri, constrói favos de cria verticais (P. Nogueira-Neto, pp. 15-17).

Considero haver dois tipos de invólucro: - endoinvólucro e exoinvólucro. O primeiro está no entorno dos favos de cria. O exoinvólucro, como o nome indica, é o que está em contato com o exterior, constituindo o envoltório ou capa externa do ninho. Os termos endoinvólucro e exoinvólucro foram usados pela primeira vez em 1962 (Nogueira-Neto 1962-B p.324). A Prof. Vera Lucia Imperatriz-Fonseca (informação pessoal) observou haver na MIRIM-SEM-BRILHO (*Paratrigona subnuda*), um exoinvólucro impermeável nos ninhos dessas abelhas subterrâneas. João M. F. Camargo (1974 pp.455-457, 462, 464) viu na espécie também subterrânea GUIRUÇU (*Schwarziana quadripunctata*) um invólucro externo que no decorrer do tempo se torna mais duro e espesso. Está afastado das paredes da cavidade subterrânea. Há também um invólucro interno, composto por lamelas mais finas.

Veja o invólucro nas figuras 3 e 4 e ausência de invólucro na figura 6 B.

## Bibliografia especial

- E. T. Bennett (com notas do Capt. Beechey, 1831 = 1868 p.25)
- C. Raveret-Watel, 1875 p.741
- A. Tomaschek, 1880 p.60
- H. J. Hockings, 1884 pp.152,153
- H. von Ihering 1903= 1930 pp.655-656
- J. Mariano-Filho, 1911 pp.38-39
- F. Müller, 1921 p.283
- C. D. Michener, 1961 pp. 6,10, 22
- P. Nogueira-Neto, 1962-B p.324; 1962-C p.561; 1992 pp.15-17
- E Nogueira-Neto & S. F. Sakagami, 1966 pp. 189-192
- A. Wille & C. D. Michener, 1973 pp.91-93
- J. M. F. Camargo, 1970; 1974 pp.455-457, 462, 464; 1980 p.12
- P. Nogueira-Neto, 1992 pp. 16-19

### Os potes de alimentos

Fora da região de cria, ou às vezes encostados nela, estão os potes feitos de cerume ou de cera pura (conforme a espécie), nos quais os Meliponíneos guardam os seus alimentos. Jacob Rabi, (apud Marcgrave 1648= 1942 p.259), no Brasil Holandês, foi o primeiro a mencioná-los. Disse tratar-se de "... bolas que devem ser quebradas para a extração do mel". Quando os favos de cria são do tipo compacto, costuma haver invólucro e quase sempre os potes estão fora do mesmo. Geralmente os potes são ovais, ou melhor, ovóides, mas podem ser também quase esféricos ou irregulares na forma. Se o ninho tem espaço bastante amplo, eles estão agrupados muito irregularmente. Alguns potes podem também estar isolados.

A GUIRA (*Geotrigona inusitata*) apresenta potes cilíndricos, que estão dispostos como se fossem uma cartucheira ou cinta, num círculo ou semicírculo em torno dos favos de cria (P. Nogueira-Neto & S. F. Sakagami, 1966 pp. 190,193). As abelhas do gênero *Frieseomelitta* (MARMELADAS, BREU e afins) na maioria das suas espécies constroem potes de porem cilíndricos ou cônicos, muito mais altos que os potes pequenos e semi-ovóides nos quais é armazenado o mel.

De um modo geral, os potes de porem se encontram mais próximos aos favos de cria, que os potes de mel.

Veja os potes de alimento na figura 3.

### Bibliografia especial

- Jacob Rabbi, apud Marcgrave 1648 = 1942 p.259
- V Coelho de Seabra, 1799 p.102
- E. T. Bennett (com notas do Capt. Becchey) - 1831= 1868 pp.24-25
- L. Castello-Branco, 1845 p.61
- F. Müller, apud H. Müller, 1875 pp.44-45
- H. von Ihering, 1903 = 1930 pp.504,505, 656-659
- F. Silvestri, 1904 p. 149
- Jacobson, apud W A. Schulz, 1907 p.66
- C. D. Michener, 1961 p.8
- E Nogueira-Neto & S. F. Sakagami, 1966 pp.190,193
- A. Wille & C. D. Michener, 1973 pp.93-94
- J. M. F. Camargo, 1970; 1974 pp.456-457, 464; 1980 p.12

### As câmaras de aprisionamento

Diversas espécies de Trigonini mantêm rainhas virgens prisioneiras, dentro de câmaras especiais. O Prof. Pe. J. S. Moure foi o primeiro a descobrir essas câmaras, descrevendo-as em 1956 (p.486). Estas podem estar isoladas ou agrupadas e sua localização é variável. Até agora, essas celas de aprisionamento não foram descobertas na tribo Meliponini, mas nessas abelhas pode haver no ninho esconderijos de rainhas virgens,

segundo foi visto por Vera Imperatriz-Fonseca e Astrid M. P. Kleinert (1987 p-32), um fato que posso confirmar. Também Astrid M. P. Kleinert & Vera L. Imperatriz-Fonseca (1994) observaram em *Melipona marginata* (MANDURI) a presença de refúgios coletivos de rainhas virgens, entre potes de alimento e abaixo dos mesmos, bem como junto a batumes em colméias de observação. Já tive ocasião de ver uma rainha virgem da URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*) refugiada num espaço existente debaixo de um meio-copo plástico que continha algodão embebido com xarope (alimentador). Vi também duas rainhas virgens de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) refugiadas, uma em cada colônia, em frestas entre o algodão quase seco ou seco e as paredes de plástico dos meio-copos de alimentadores com xarope.

### Bibliografia especial

- Pe. J. S. Moure, in J. S. Moure, P. Nogueira Neto & W. E. Kerr (1956) 1958 p.486 (apresentado a um Congresso em 1956, mas publicado em 1958)
- L. Juliani, 1962 pp.7-8
- J. M. F. Camargo, 1974 pp.458-459
- Vera L. Imperatriz-Fonseca, Maria Augusta Oliveira & Satoko Iwama 1975 p. 666
- Marilda Cortopassi-Laurino, in Vera L. Imperatriz-Fonseca e colaboradoras, 1975 p. 669
- Vera L. Imperatriz-Fonseca e Astrid Kleinert, 1987 p. 32
- Astrid M. P. Kleinert & Vera L. Imperatriz-Fonseca, 19
- Vera Lucia Imperatriz-Fonseca & Ronaldo Zucchi 1995 pp.236, 239
- Patrícia M. Drumond, Luci R. Bego & Gabriel A. R. Melo, 1995 pp.42-44

### Os cabos ou colunas

Nas colônias de abelhas indígenas sem ferrão, frequentemente podem ser vistos cabos de cerume. Foram primeiro descritos por E. T. Bennett (1831 = 1868 p.24-25). Em algumas espécies, como, por exemplo, na MIRIM REMOTA (*Plebeia remota*) ou na BREU ou MARMELADA AMARELA (*Frieseomelitta varia*), esses cabos são muito numerosos, formando às vezes uma verdadeira e complexa "rede". Servem como "andaimas" ou para ligar e fixar favos de cria, células em cacho, potes, etc.

Em *Partamona*, a câmara onde estão as construções das abelhas é atravessada por muitos pilares permanentes de terra e cerume, o que J. M. F. Camargo (1980 p.12) considerou "um aspecto interessante e talvez peculiar" ao grupo. Esse autor (1970p.213,227) viu pilares de resina e argila em *P. testacea*, passando por vários favos de cria.

### Bibliografia especial

- E. T. Bennett (com notas do Capt. Beechey) 1831 = 1868 pp.24-25
- F. Poey, 1852 p. 156
- E. Drory, 1872 pp. 171-173,184,189,198; 1873 p.67; 1874 pp.282-283
- F. Müller, apud H. Müller, 1875 p.45
- H. von Ihering, 1903 = 1930 pp.482-283
- W. E. Kerr, S. F. Sakagami, R. Zucchi, V. Portugal-Araujo & J. M. F. Camargo, 1967 pp.288-289-
- A. Wille & C. D. Michener, 1973 pp.80,101, 112 e outras.
- J. M. F. Camargo, (1970 p.213,227) 1980 p.12.
- P M. Drumond, L. R. Bego & G. A. R. Melo, 1995 p.43

### O escutelo

Em algumas espécies existe o que Hermann von Ihering (1903 = 1930 pp.500-501, 656) chamou de escutelo. Trata-se de uma grande, pesada e consistente massa que observei ser constituída de material de refugo como restos de casulos, abelhas mortas, dejeções, detritos, etc. (Nogueira-Neto, 1962-B pp.239-264). O escutelo pode ser visto nos ninhos da IRAPUÁ (*Trigona spinipes*) e nos de uma ou duas espécies próximas. Nos ocos habitados pelo MOMBUCÃO (*Cephalotrigona capitata*), também segundo verifiquei (Nogueira-Neto, 1962-B p.324) os depósitos de detritos são permanentes. Devo acrescentar que estão na parte inferior dos ninhos, onde ocupam muito espaço. Observei (Nogueira-Neto, 1962-B p.324) também depósitos permanentes de detritos em GUIRA (*Geotrigona*), na espécie que hoje chamamos de *G. inusitata*. Seus ninhos são subterrâneos.

### Bibliografia especial

- H. von Ihering, 1903 - 1930 pp.500-501, 656
- F. Silvestri, 1904 p. 136
- A. W. Bertoni, 1911 p.143 -J. Mariano-Filho, 1911 p.127
- C. D. Michener, 1946 pp.193, 194
- P. Nogueira-Neto, 1962-B p.324
- A. Wille & C. D. Michener, 1973 pp.89-91

### Os pequenos depósitos de detritos

Nos ninhos de quase todos os Meliponíneos existem depósitos de detritos de tipo diverso do escutelo. Trata-se de acumulações de lixo mais ou menos pequenas e geralmente provisórias, dentro dos ninhos. E. Drory descreveu esses depósitos (1873 p.71) na França, onde recebeu colônias de Meliponíneos que lhe foram enviadas da Bahia pelo naturalista Louis Jacques

Brunet. Um tipo muito estranho e inusitado de depósitos de detritos, com odor de fezes humanas, ocorre na GUIRUÇU (*Schwarziana quadripunctata*). O assunto será examinado com mais detalhes no Capítulo 25 sobre "Os hábitos anti-higiênicos de certas abelhas". Ao que parece, no caso da GUIRUÇU, não há contaminação por fezes humanas ou esta contaminação é mínima (Malagodi-Braga, K. S. & Kleinert-Giovanini, A. 1992).

### **Bibliografia especial**

- E. Drory, 1873-Ap.71; 1873-B pp.283,285
- H. J. Hockings, 1884 p.155
- F. G. Smith, 1954 pp.64, 67

### **Os pequenos materiais depositados**

AGUIRÁ (hoje *Geotrigona inusitata*) às vezes deposita "... ciscos, gravetos, pedrinhas, torrões, etc. junto à entrada do seu ninho", segundo tive ocasião de verificar.

### **Bibliografia especial**

- P Nogueira-Neto, 1962-C p.561

### **As galerias de drenagem**

Abaixo da cavidade onde estão ninhos subterrâneos de certas espécies de Meliponíneos, existem canais que poderiam servir para a drenagem de um excesso de água que eventualmente penetre ali. Foram primeiro registrados por F. G. Smith (1954 p.63) em Tanzânia, na África.

### **Bibliografia especial**

- F. G. Smith, 1954 p.63
- V Portugal-Araujo, 1963 pp. 97-114
- W. E. Kerr, S. F. Sakagami, R. Zucchi, V Portugal-Araujo, J. M. F. Camargo 1967 pp.287, 289-290.
- J. M. F. Camargo, 1970 pp.213, 215
- A. Wille & C. D. Michener, 1973 pp.87-88



# CAPÍTULO 4

## A DETERMINAÇÃO DOS SEXOS E CASTAS

### Considerações gerais

Apresento aqui somente algumas considerações muito breves e gerais sobre a determinação dos sexos e das castas, bem como alguns rápidos comentários sobre as suas funções. Além disso, será comentada resumidamente a teoria das 44 colônias, número que o Professor Dr. Warwick E. Kerr estabeleceu como o mínimo para manter populações auto-sustentáveis de Meliponíneos. Apresentamos também, resumidamente, as nossas considerações divergentes. Essa questão e os seus desdobramentos estarão detalhadamente expostos no livro sobre 'Algumas estratégias ecológicas dos Meliponíneos - abelhas tropicais e subtropicais sem ferrão'. Contudo, o presente livro sobre a criação dessas abelhas, não poderia ficar sem alguns comentários sobre o assunto, pois trata-se de uma questão crucial e central para a meliponicultura.

### Alguns aspectos genéticos e alimentares

Os insetos Himenópteros têm algumas peculiaridades genéticas que os distinguem de outros animais.

Antes de mais nada, vou falar algo sobre a Genética. No núcleo das células, as pequenas estruturas chamadas cromossomos contém genes, ou seja, material hereditário básico. Na grande maioria dos animais, cada cromossomo vem de um progenitor (pai ou mãe). Forma um par, com o cromossomo que provém do outro progenitor. Isso significa que o núcleo de cada célula tem um conjunto de pares de cromossomos, ou seja um conjunto diplóide de cromossomos. A palavra "di" quer dizer dois. Evidentemente estou aqui me referindo em termos muito gerais a alguns aspectos da situação genética existente na grande maioria dos animais. No que se refere aos vegetais superiores, freqüentemente ambos os sexos estão na mesma planta e geralmente até na mesma flor. Contudo, existem mecanismos como a auto-esterilidade e a maturação sexual diferenciada, que em muitos casos impedem ou dificultam a auto-fecundação.

Nos insetos Himenópteros, normalmente as fêmeas são diplóides. Contudo, ao invés de terem cromossomos que se unem aos pares, os Himenópteros machos têm normalmente apenas uma série de

cromossomos. Portanto, são haplóides. Essa única série provém da mãe. Assim, os machos dos Himenópteros não têm pai. Os seus cromossomos são recebidos apenas de sua mãe, que é diplóide. Para dar um exemplo do que foi dito sobre diplóides e haplóides, em 4 espécies de *Melipona* os indivíduos diplóides possuem 18 cromossomos, ao passo que os seus machos haplóides têm somente 9 cromossomos (Warwick Estevam Kerr, 1972 p.121). Também podem haver machos diplóides, mas estes são basicamente estéreis ou semi-estéreis. Isso será visto no Capítulo seguinte.

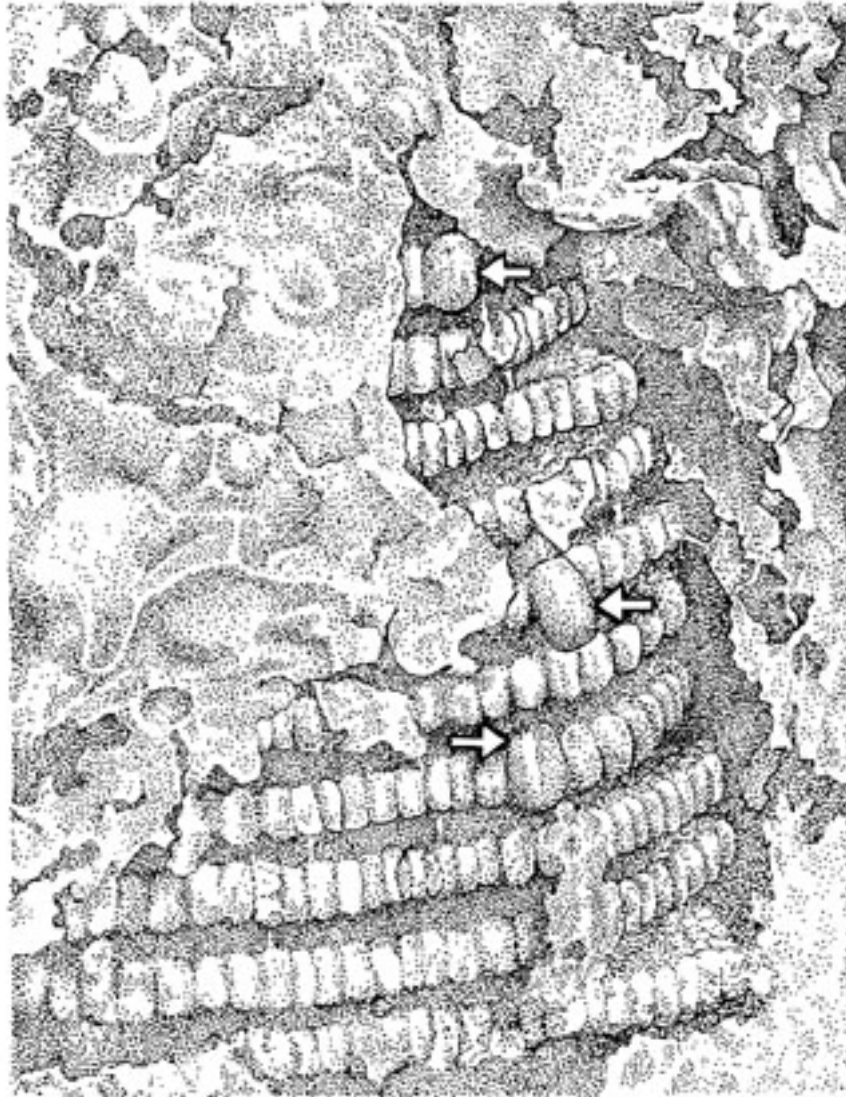
Como será visto mais detalhadamente no Capítulo 20 sobre "O manejo de rainhas" deste livro, as operárias poedeiras põem ovos não fecundados. Desses ovos somente nascem machos. Essa postura é feita em colônias normais, que possuem rainhas poedeiras ativas.

No que se refere às rainhas, os Meliponineos da tribo Trigonini fazem células reais, bem maiores que as comuns. (Figura 4). Assim, essas células recebem uma quantidade muito maior de alimento. As BRANCAS, BREU ou MARMELADAS (*Frieseomelitta* spp) não constróem células reais. Segundo descobriu Yoko Terada (1974 pp. 19-24) às vezes uma larva penetra na célula vizinha, consome também o alimento ali disponível e assim, devido ao seu tamanho maior, tece um grande casulo real. Certos Meliponineos (*Leurotrigona*) podem às vezes construir células reais. Outras vezes fazem apenas casulos reais (Y. Terada, loc. cit.).

Nas abelhas indígenas sem ferrão da tribo Meliponini, não há construção de células reais. Todas as células de cria são iguais. Segundo Warwick Kerr (1946, 1948), a determinação da casta real seria genética (decorrente de uma tripla heterozigose). Mais tarde o Professor Warwick Kerr e colaboradores afirmaram que uma dupla heterozigose associada a um fator trófico (alimentar), seria responsável pela determinação de rainhas (W E. Kerr, A. C. Stort & M. J. Montenegro, 1966; W. E. Kerr & Nielsen, 1966). Na minha opinião a produção de rainhas, na tribo Meliponini, depende da ação de um complexo de genes e da situação fisiológica-ambiental da colônia, inclusive no que se refere à presença ou ausência de estresse continuado.

A partir dos trabalhos do Professor Warwick Kerr e colaboradores, acima citados, verificou-se que em condições ótimas, cerca de 25% dos indivíduos diplóides que nascem numa colônia normal são rainhas, e os outros 75% são operárias.

Os detalhes sobre a determinação do sexo e das castas nos Meliponineos, estarão discutidos amplamente no livro "Algumas estratégias ecológicas dos Meliponineos - abelhas tropicais e subtropicais sem ferrão".



**Fig. 4** - Favos de cria compactos, com células reais nas bordas. Parte do invólucro foi removida. Ninho de BORÁ (*Tetragona clavipes*) (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).

# CAPÍTULO 5

## A QUESTÃO DOS MACHOS DIPLÓIDES

### Considerações Gerais

A pesquisadora Anna R. Whiting (apud George D. Snell 1935 p.446), em 1925 descobriu que numa vespinha parasita, hoje chamada *Bracon hebetor*, quando havia endocruzamento (cruzamento consangüíneo), surgiam na descendência machos diplóides, semi-viáveis. Ou seja, eram produzidos machos que nos núcleos de suas células apresentavam pares de cromossomos, no mesmo número que as fêmeas, ao invés da metade desses cromossomos, como têm os machos haplóides normais nos insetos Himenópteros. P. W. Whiting (1943) formulou a teoria clássica, que hoje podemos chamar de Princípio de Whiting, segundo o qual os Himenópteros diplóides serão fêmeas se forem heterozigotos em relação a certos alelos sexuais. Serão machos diplóides se forem homozigotos em relação a esses alelos sexuais. Os alelos são genes que durante a multiplicação das células podem formar pares, cada par num determinado "locus cromossômico" (= lugar num cromossomo), quando os cromossomos se unem num certo momento. Se os alelos no par forem iguais, a situação é homozigota. Se forem alelos diferentes, a situação no par será heterozigota.

Cada vez que houver endocruzamento numa colônia normal de Meliponíneos, ou seja, se uma rainha virgem e um macho seu irmão, ambos produzidos nessa colônia se acasalarem, duas situações poderão ocorrer, segundo o princípio clássico de Whiting:

A - em 50% das vezes toda a sua descendência diplóide será feminina, constituída por operárias e rainhas.

B - em outros 50% dos casos, a sua descendência diplóide será metade feminina e metade constituída por machos diplóides.

É importante assinalar que isso deveria ocorrer, não somente durante a divisão de uma colônia, quando haverá uma nova rainha, mas também em qualquer outra ocasião em que houver uma substituição de rainha. Em resumo, essa situação aconteceria sempre que uma rainha nova fosse fecundada por um macho seu irmão, ou por um macho geneticamente igual a um irmão no que se refere a genes alelos sexuais. Isso é o que prevê e o que diz o princípio clássico de Whiting. Devo dizer que concordo em parte com o mesmo. Contudo, os meus

experimentos mostram que pelo menos nos Meliponíneos o princípio clássico de Whiting somente é válido dentro de certos limites restritos, ou seja, apenas quando existe um estresse ecológico ou uma situação semelhante, também estressante e continuada. As minhas colônias de abelhas nativas, em bom estado, praticamente não apresentaram machos diplóides em consequência de endocruzamentos, como será visto no decorrer deste Capítulo. Aliás, é importante notar que o próprio Whiting, colaborando com R. G. Schmieder, estudou o caso da vespa Chalcidoidea *Melittobia*, onde o que denomino aqui de princípio de Whiting não se aplica (R. G. Schmieder & P. W. Whiting, 1947). Nesta vespa os endocruzamentos constituem a regra, sem que apareçam machos diplóides e sem haver ovos falhados.

Neste Capítulo será discutido, com base em experimentos que realizei de 1990 a 1996, se essa teoria se aplica no todo ou em parte aos Meliponíneos. Não é usual expor experimentos detalhadamente, em livros de divulgação. Contudo, trata-se de um assunto que exige amplo debate e respostas urgentes, pois delas dependem certas conclusões sobre a viabilidade da meliponicultura de muitas espécies. Conhecendo esse detalhamento o leitor poderá chegar às suas próprias conclusões.

### **Na *Apis mellifera***

O princípio clássico de Whiting foi adotado entre outros autores, em relação à *Apis mellifera*, primeiro por Otto Mackensen (1951) e depois por W. C. Rothenbuhler (1957, 1958), Antonio Brito da Cunha & Warwick E. Kerr (1957), J. Woyke (1963) e outros. Otto Mackensen (1951 pp.506-508) atribuiu a mortalidade de machos diplóides a "alelos letais homozigotos" que causariam a morte da cria diplóide masculina dessas abelhas nos próprios ovos ou no estágio de larvas jovens. J. Woyke (1963-d apud 1965 p.8) verificou que era possível criar tais larvas e que quando atingiam 5 dias de idade, já se podia saber o seu sexo. J. Woyke (1963-c apud 1965 p.7) concluiu que essas larvas desaparecem pouco depois de eclodirem dos ovos, porque são comidas pelas operárias adultas. Essa é uma conclusão muito importante, pois significa que se trata, na *Apis mellifera*, de um mecanismo (além de outros) que limita os efeitos deletérios do aparecimento de machos diplóides.

### **Nos bombíneos (mamangabas sociais)**

Carlos A. Garófalo (1973) obteve por endocruzamento machos diplóides da MAMANGABA SOCIAL *Bombus atratus* Franklin. Mais tarde, usando machos diplóides num cruzamento com uma fêmea diplóide dessa mesma espécie, foram produzidas fêmeas triplóides viáveis (W. E. Kerr & C. A. Garófalo, 1975). Contudo, é preciso notar que a produção de machos diplóides é sempre altamente prejudicial, pois significa 50% a menos de fêmeas diplóides (rainhas e operárias).



M. J. Duchateau, H. Hoshiba & H. H. W. Velthuis (1994 pp. 267-269) consideraram que 50% dos cruzamentos de irmão com irmã produzem nos Bombíneos machos diplóides. Observaram em *Bombus terrestris*, no laboratório com alimentação à vontade e também em criações em condições comerciais, que em ambos os casos as colônias com machos diplóides sobrevivem "sem problemas". Esses autores não sabem, porém, o que aconteceria em condições de campo. Tais colônias poderiam ter dificuldades em coletar comida suficiente, com apenas metade de sua força de trabalho (operárias) segundo ponderaram os referidos autores. A meu ver é necessário lembrar também que os Bombíneos têm uma estrutura social e ninhos muito mais simples que os Meliponíneos e suas colônias vivem apenas poucos meses, na Europa. O mais importante é que os autores acima referidos verificaram que de um total de 86 colônias produzidas por rainhas capturadas na natureza (no Gimborn Arboretum), nenhuma deu origem a machos diplóides. Teoricamente isso significaria a existência de no mínimo 46 genes alelos sexuais diferentes. Esse é um número demasiado alto, o que levou os autores a dizer que "um modelo alternativo de cruzamentos deveria ser investigado". F. L. W. Ratnieks em 1991 (apud J. M. Cook & R. H. Crozier, 1995, p. 284) sugeriu que se de algum modo os alelos sexuais dos indivíduos reprodutivos dos Himenópteros forem sinalizados, essa sinalização poderia impedir acasalamentos entre indivíduos homocigotos nesses alelos. Contudo, para Cook e Crozier essa possibilidade seria muito pequena.

Também na Universidade de Utrecht, na Holanda, em *Bombus terrestris* os pesquisadores M. J. Duchateau & J. Marien (1995 pp.255-256) verificaram que os machos diplóides desse *Bombus* são menores que os machos haplóides. Portanto podem ser reconhecidos. Nenhuma rainha cruzada com um macho diplóide deu origem a uma colônia, o que significa que esses machos em nada contribuíram para a propagação da espécie, sendo pois prejudiciais.

### **Nos Meliponíneos**

Nos Meliponíneos, Conceição A. Camargo (1974, 1976 p.50 -57 e 1979 pp.80-81) foi a primeira pesquisadora a constatar a presença de uma segregação de 1 para 1, de fêmeas e machos diplóides em colônias cujas rainhas foram endocruzadas (tiveram cruzamentos consangüíneos). Isso ocorreu em colônias de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*). Essa autora primeiro (1974 p.267) e em seguida Warwick E. Kerr (1974 pp.361-365) estenderam aos Meliponíneos a teoria clássica de Whiting. A Dra. Conceição A. Camargo (op.cit.) deu ao locus cromossômico onde estão alelos sexuais, a denominação de xo. Essa mesma teoria foi aprofundada por S. Yokoyama & M. Nei (1979). Esses dois autores estabeleceram o que Warwick E. Kerr, Gislene A. Carvalho & Vania A. Nascimento (1996 p.69) denominaram de "Efeito Yokoyama e Nei", referente à perda de variabilidade genética nos endocruzamentos. A aplicação desses estudos aos Meliponíneos, e a

utilização da fórmula de Cornuet por Warwick E. Kerr & Roland Vencovski (1982) resultaram na teoria, primeiro das 40 e depois da sua extensão, por Warwick E. Kerr (1985,1987) para 44 colônias. Seriam os números mínimos de colônias para a sobrevivência de uma população local de uma espécie de Meliponíneos. Era um rumo ou direção de investigações científicas que os conhecimentos então existentes indicavam como caminho possível. Tem ilustres seguidores.

Warwick E. Kerr (1987) observou a presença desses machos em colônias de TIÚBA (*M. compressipes*), no Maranhão. Gislene Almeida de Carvalho, Warwick E. Kerr & Vania Alves Nascimento (1995) constataram a presença de machos diplóides em 5 colônias de URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*), ou seja, na descendência de 5 rainhas, numa população total de 32 colônias com rainhas poedeiras novas. Essa pesquisa foi realizada na Universidade Federal de Uberaba, longe portanto do Nordeste, onde essas abelhas são nativas em certas regiões mais úmidas.

Gislene de Almeida Carvalho (1996) fez uma interessante apresentação de dados e pesquisas sobre a ocorrência de machos diplóides em colônias da URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*) na sua dissertação de mestrado. Trabalhou com colônias e rainhas vindas quase todas da Chapada Diamantina (BA) e depois estabelecidas em Uberlândia (MG), na Universidade Federal. De 1991 a 1995, foram anotados no meliponário em Uberlândia, os seguintes números de alelos xo: inicialmente 11, depois 11 - 4,4 - 7,3 - 7,3 - 11 - 11 e finalmente o máximo de 20 (em 58 colônias). Houve introduções de rainhas. Como já disse, considero que os números de alelos xo somente importam se há uma situação de estresse, principalmente estresse ecológico.

Os machos diplóides representam uma enorme sobrecarga para a colônia. Eles consomem, para se desenvolver, a mesma quantidade de alimentos que uma fêmea em crescimento. Assim, a colônia que ao invés de produzir como indivíduos diplóides 100% de operárias e rainhas, vier a produzir 50% de operárias e rainhas e 50% de machos diplóides (praticamente inúteis), será uma colônia fraca. Se for uma colônia de abelhas Meliponini, a situação ainda será pior, pois entre os 50% de fêmeas poderão nascer muitas rainhas, que também não trabalham. Dividir uma colônia fraca, nessas condições, para aumentar a população local da espécie, é totalmente inviável. Nos meus meliponários, nas populações em que realizo experimentos de endocruzamentos, a presença de colônias fracas atribuíveis à existência de machos diplóides sempre foi muito pequena, a não ser talvez no caso de algumas colônias de abelhas MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata anthidioides*) em Cosmópolis (SP), e em Luziânia (GO), neste último caso fora da área de ocorrência da espécie.

O que me levou desde logo a discordar do Professor Warwick E. Kerr nessa questão, é o fato de que na Natureza existem espécies raras de Meliponíneos. Essa minha opinião já tinha sido divulgada em 1986 (P).



Nogueira-Neto, apud Fatima do Rosário Naschenveng Knoll, 1986). Penso que a grande maioria, senão quase todos os meliponicultores, já encontraram espécies de Meliponíneos que somente existem em número muito pequeno, aqui e ali. Isso contraria a teoria do número mínimo-necessário de 44 colônias, exposta pelo Professor Warwick E. Kerr.

Por outro lado (Nogueira-Neto, 1990-a; 1990-b; 1993; 1995), apresentei idéias diferentes dessa teoria das 44 colônias e inicialmente diferentes também do princípio clássico de Whiting. Reconheço porém que esse princípio é válido quando há situações de estresse. A meu ver há uma ampla interação genética-ambiental-hormonal que pode evitar nas abelhas nativas a produção de machos diplóides. Essa nova visão ou teoria (como queiram), que aperfeiçoei recentemente (Nogueira-Neto, 1995) e que também apresento aqui, explica a viabilidade de pequenas populações bem adaptadas ao clima e a outras circunstâncias locais ou gerais favoráveis. Tudo isso estará exposto, de modo mais amplo e detalhado no livro "Algumas estratégias ecológicas dos Meliponíneos - abelhas tropicais e subtropicais sem ferrão".

Houve dois memoráveis "Encontros Sobre Abelhas" em Ribeirão Preto, com o comparecimento de muitas pessoas. Foram realizados em junho de 1994 e em junho de 1996 no campus local da USE Nessas reuniões, com a presença do prezado amigo Professor Warwick E. Kerr, tive ocasião de expor e de ouvir dele seus pontos de vista sobre essa questão, em debates de alto nível.

Trata-se, a meu ver, de um assunto de capital importância para a meliponicultura. Se o Professor Warwick Kerr estiver certo, nesse caso a criação de várias espécies dessas abelhas seria praticamente inviável, em inúmeros lugares, pela dificuldade ou impossibilidade de obter 44 colônias de espécies raras ou pouco comuns. Isso, bem entendido, se a teoria das 44 colônias estivesse certa (penso que não está).

Desde 1990 estou fazendo experimentos de endocruzamentos (cruzamentos consangüíneos). Esses experimentos estão sendo realizados nos meus meliponários de Itanhaém (SP), São Paulo (SP), Campinas (SP), Cosmópolis (SP), São Simão (SP) e Luziânia (GO). Os resultados obtidos foram muito favoráveis à minha expectativa teórica. Isso mesmo sem computar os endocruzamentos realizados em princípios de 1997, ainda em observação inicial. No livro "Algumas estratégias ecológicas dos Meliponíneos - abelhas tropicais e subtropicais sem ferrão", serão apresentados mais dados sobre esses experimentos. A idéia básica, que está sendo testada, consiste em saber se é ou não é possível estabelecer uma população de diferentes espécies de Meliponíneos, em regiões onde elas são nativas, ou em regiões próximas, a partir de uma ou duas ou algumas colônias iniciais, conforme será exposto mais adiante. Um dos experimentos (em Luziânia, GO) foi realizado com a MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata quadrifasciata*) longe da área onde ela é nativa. Está sendo repetido.

Um breve resumo do estado dos experimentos que realizei e completei

até abril (inclusive) de 1997 é relatado a seguir. Quero salientar que em outras publicações anteriores (Nogueira-Neto 1995, 1996-A, 1996-B) em certos casos os números são diferentes dos aqui apresentados, pois se trata de um processo dinâmico, que prossegue.

- MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*). Os experimentos vão de 1990 a abril de 1997 e prosseguem. Em Campinas (SP): 3 colônias iniciais, mais 1 em árvore oca, 22 colônias produzidas; total: 23 colônias vivas e 3 mortas. Em São Paulo (SP): 1 colônia inicial, 7 colônias produzidas; total: 5 colônias vivas e 3 mortas. Em Itanhaém: 1 colônia inicial, 3 colônias produzidas; total: 2 colônias vivas e 2 colônias mortas. Nas colônias mortas durante os experimentos, 2 tinham cerca de 1 ano de vida e 6 aproximadamente 2 ou mais anos de vida. Todas as colônias iniciais, inclusive a da árvore oca, pertenceram a uma população com cerca de 4-6 colônias, que viveram na Fazenda S. Quirino, em Campinas, oriundas de Cosmópolis (SP) e de uma rainha de Londrina (PR). Estiveram lá aproximadamente 26 anos antes dos experimentos, recebendo talvez reforço de cerca de 2 colônias de Cosmópolis em 1983. A espécie não existia na região da Faz. S. Quirino. É importante considerar também que a cada 4 anos aproximadamente haveria uma substituição normal de rainhas na colônia. Veja E Nogueira-Neto, 1996.

- MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata quadrifasciata*). No meliponário de São Paulo (SP), no bairro de Jardim Guedala, Rua Boa Esperança do Sul, uma colônia dessa subespécie vinda da região de Blumenau (SC) foi instalada lá em 1991. Anualmente foram realizadas divisões das colônias mais fortes. Duas das colônias divididas em 1995 teriam perecido, se não tivesse havido uma intervenção minha. Numa dessas colônias, em determinada ocasião, a única sobrevivente era a rainha poedeira. Foi marcada e posta com favos de cria e abelhas de outra colônia irmã, numa colméia nova. Essa colônia (SP-Mq-09) assim formada, sobreviveu com a sua rainha marcada. Já podia ser considerada como colônia praticamente recuperada e em estado submediano, em meados de 1995, quando recebeu com sucesso novo reforço, ou seja, mais favos de cria de uma colônia irmã. Tornou-se uma colônia mediana/forte e a rainha ainda era a mesma. Continua como colônia mediana, em abril de 1997. A outra colônia (SP-Mq-03) acima referida foi decaindo e enfraqueceu ao ponto de ter apenas a rainha poedeira (foi marcada) e umas 2 ou 3 operárias. Recebeu então favos de cria e abelhas novas de reforço, ambos provenientes de uma colônia irmã. Em meados de 1995 era colônia mediana. Está fraca em 1997. Nesses 2 casos, como a rainha marcada era a original, as colônias que quase pereceram e que depois se recuperaram não foram consideradas como moitas. Poderia talvez ter havido enfermidades de abelhas indígenas sem ferrão. Nesse meliponário, em resumo, a partir de uma colônia inicial foram obtidas por divisão outras 14 colônias. Do total de 15 colônias (mãe e descendentes) apenas 1 pereceu. É importante notar que no decorrer dos anos deve ter havido um cruzamento com machos da

subespécie *anthidioides*, pois parte da população de abelhas desse meliponário tornou-se dessa subespécie, já há alguns anos. A colônia original era da subespécie *quadrifasciata*. Em algumas colônias, ambas subespécies podem ser vistas. Casualmente foi descoberta por mim uma colônia de *M. quadrifasciata quadrifasciata*, a cerca de 1.200 m de distância, ao Sul do meliponário. O meliponário do IB-USP está a aproximadamente 6 km de distância ao Norte e lá há ambas subespécies de *M. quadrifasciata*.

-MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata anthidioides*). No meliponário da sede da Usina Açucareira Ester, em Cosmópolis (SP), foi instalada em março de 1992 uma colônia dessa subespécie, nativa da região. Desde novembro de 1992 foram realizadas a cada ano divisões sucessivas a partir dessa colônia única original. Sempre adotei o critério de dividir apenas as colônias que estavam em condições propícias para isso. Contudo, tenho a impressão de que cometi erros de apreciação na divisão das colônias e na localização de colméias. Talvez um impacto negativo tenha surgido na indústria que está a somente 100 m de distância ou poderia ter havido uma aplicação descuidada de certo acaricida, num laranjal próximo. Não sei a causa exata dessa situação de estresse que parece ter ocorrido ali, mas o fato concreto é que nesse meliponário as baixas foram grandes. De um total de 11 colônias, 10 foram resultantes de divisões ou num caso talvez resultantes de reforços de favos de cria, como está explicado mais adiante. A colônia restante que completa o número de 11, era a colônia única inicial. Em setembro de 1996 estavam vivas apenas 4 colônias. Destas 4 colônias, 2 foram reforçadas antes de março desse ano. Uma delas recebeu unicamente 1 favo de cria, de 1 colônia irmã. Essa colônia morreu no início de dezembro de 1996. A outra colônia recebeu 3 vezes favos de cria procedentes de 2 colônias irmãs, ou seja, colônias descendentes da mesma rainha inicial e pertencentes à mesma população. A colônia que recebeu 3 reforços, menos de 3 meses após sua formação, teve muitas abelhas decapitadas; a rainha foi morta e a entrada foi cerrada. Poderia ser um caso em que machos diplóides e a rainha foram eliminados. Contudo, os reforços de favos de cria recebidos e a morte da rainha poedeira, estabeleceram o que de fato deve ser considerado como uma colônia nova e normal e foi anotado como tal. Assim, considero que 8 colônias morreram, e sobraram em abril de 1997 apenas 3 colônias, estas em estado mediano. Em 1992, ouvi vagas notícias da existência de uma colônia silvestre a 1 ou 2 km de distância, às margens do Rio Jaguari, mas ela dificilmente teria sobrevivido aos pescadores (numerosos) e a alguns meladores locais.

-MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata quadrifasciata*). Meliponário de Itanhaém, litoral Centro-Sul Paulista, bairro Cibratel I, Av. Atlântica. O experimento foi iniciado em 1991 com uma colônia única vinda da região de Blumenau (SC). Foram feitas multiplicações sucessivas das colônias que estavam suficientemente fortes. Apenas uma colônia recebeu uma vez um reforço de favos de cria de outra colônia irmã, melhorando o seu estado, que passou a ser mediano. Em fins de 1996, de um total de 13

colônias, com cerca de um ano ou mais de idade, inclusive a colônia única inicial, somente duas colônias tinham morrido. Todas as outras 11 colônias estavam em estado mediano ou forte. Em 28/04/66, 04/05/69 e 24/04/80 vi, ao todo, 4 indivíduos de *M. quadrifasciata quadrifasciata* nas flores, a aproximadamente 3000 m do meliponário. A cerca de 1.250 m do meliponário, em 07/04/93, também em flores de *Vernonia westiniana* Less. vi um exemplar de *Melipona quadrifasciata anthidioides*. Contudo, no meliponário não surgiram abelhas dessa subespécie. Todas as colônias conservaram as características das *quadrifasciata* do Vale do Itajaí (SC), cujo abdome nas campeiras jovens parece ser algo mais avermelhado no dorso. Há outras 10 colônias novas todas vivas em abril de 1997.

- MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata anthidioides*). Em Campinas (SP), na sede da Fazenda São Quirino, foram 2 ou possivelmente 3 as colônias iniciais. Uma delas era uma colônia silvestre descoberta em 1994. Meses depois foi destruída por meladores. Talvez estivesse presente em 1990, no início do experimento. Outra colônia estava num apiário próximo. Havia no meu meliponário uma colônia com pelo menos 20 anos de idade e que foi por mim usada para iniciar os experimentos em 1990. Em novembro de 1991, essa colônia e suas 2 colônias-filhas foram roubadas por pessoas que as levaram consigo. Recomecei os experimentos de endocruzamentos com a única colônia que estava no apiário próximo e que me foi cedida. Foi realizada em 1994 uma ampla busca e levantamento de todas colônias silvestres ou não, que poderiam estar presentes num raio de 1.800 a 1.500 m aproximadamente do meliponário. Foi então encontrada a colônia silvestre acima referida, mas como já disse ela foi eliminada meses após, por meladores. Essa colônia silvestre provavelmente foi produto de uma enxameagem da colônia única e forte que sobreviveu muitos anos no meliponário próximo e que deu início aos experimentos ali realizados e aqui relatados. Certamente fez parte da pequena população local de MANDAÇAIA. Em 1992, recomeçaram as sucessivas divisões de colônias. A nova colônia inicial deu origem, por divisão dela e de suas descendentes, a 22 colônias bem adaptadas. Somadas às 2 outras, da fase do começo do experimento, antes do roubo de colméias, são ao todo 24 colônias com mais de um ano, obtidas por divisão a partir de 1 colônia inicial, sucedida depois por outra colônia inicial. Quase todas essas divisões tiveram sucesso. Até abril de 1997, houve apenas 2 mortes de colônias, no experimento em curso em Campinas (SP), uma delas por ataque de outras MANDAÇAIA. Uma colônia recebeu uma vez favos de cria de reforço de uma colônia irmã, o que a fortaleceu, tornando-se mediano o seu estado. Outra colônia recebeu 2 vezes favos de cria de reforço, cada vez de uma colônia irmã diferente. Também sobrevive em estado mediano. Em agosto de 1996 uma colônia fraca recebeu favos de cria na fase de casulo, como reforço, procedentes de uma colônia irmã, o que também foi um sucesso.

Na Fazenda Jatiara, em Luziânia (GO), bem longe da região onde a espécie é nativa, instalei uma colônia inicial de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata quadrifasciata*) procedente de área próxima a Blumenau (SC). Essa colônia foi dividida. Em 1992, ambas colônias pereceram, apesar de possuírem bastante mel ou xarope.

- URUÇU AMARELA DO PLANALTO CENTRAL (*Melipona rufiventris rufiventris* Lepeletier). Na Fazenda Jatiara, em Luziânia, Goiás, desde 1990 até maio de 1996 foram obtidas fora ou produzidas no meliponário um total de 27 colônias. Destas, 7 eram matrizes, que vieram quase todas desse município e 20 foram o resultado da divisão dessas matrizes (houve inclusive um enxame) e de suas descendentes. Dessas 27 colônias totais, 5 colônias fortes foram enviadas a outros meliponários. 8 morreram (pelo menos 1 delas devido à postura infértil, outra por ataque de *T. hyalinata*) e 14 estavam vivas no meliponário em abril de 1997. Das 14 colônias que sobreviveram na Fazenda Jatiara, 2 estavam fracas. Outras 5 foram enviadas em bom estado a outros meliponários. Apenas 2 colônias receberam uma vez favos de cria de reforço. Nesses 2 casos os favos eram oriundos de colônias do mesmo meliponário, de Luziânia. Na região de Luziânia a espécie URUÇU AMARELA (*M. rufiventris rufiventris*) é rara.

Na Fazenda Aretuzina, em São Simão (SP) o núcleo inicial de abelhas da espécie URUÇU AMARELA DO PLANALTO CENTRAL (*Melipona rufiventris rufiventris*) foi constituído por uma colônia vinda do meliponário da Faz. Jatiara (Luziânia, Goiás). Ela deu origem a 5 outras colônias, o que significa um total de 6 colônias. Contudo, houve um insucesso, pois 1 das 6 colônias foi eliminada por um enxame de JATAÍ (*Tetragonisca angustula*) que ocupou o seu ninho. Assim, em maio de 1996 a população de colônias dessa espécie, em S. Simão (SP) era constituída por 5 colônias vivas, em estado mediano ou forte. Duas colônias receberam uma vez favos de reforço de colônias irmãs. Outra colônia recebeu 3 vezes favos de reforço de duas colônias irmãs. Há mais 5 colônias novas em observação, em abril de 1997.

- MARMELADA AMARELA (*Frieseomelitta varia*). Houve 1 endocruzamento bem sucedido da colônia inicial, no meliponário de Cosmópolis (SP). Em Campinas (SP), a colônia inicial deu origem a 2 novas colônias, com rainha poedeira. Em abril de 1997, há 3 colônias novas com casulos reais, em observação.

- BORÁ (*Tetragona clavipes*). A colônia mais antiga que possuo, é uma BORÁ que tem (1997) 38 anos de idade. É originária de Cosmópolis e está na Fazenda S. Quirino em Campinas. Foi dividida em 1963, 1964, 1965, 1990 (enxameação) e 1992. Todas essas divisões deram colônias que morreram, exceto a enxameação que desde 1990 habita um oco de árvore. Contudo, a colônia de uma das primeiras divisões, viveu até 1991 (cerca de 27 anos). Na divisão de 1992, a colônia só viveu 10 meses. Além da enxameação já citada, após 1992 a colônia inicial deu origem a 6 divisões., bem sucedidas e a 2 divisões que originaram colônias iniciais órfãs. Se a vida média de uma rainha for estimada em 4 anos, a soma da vida das 2



colônias mais idosas dá 65 anos, ou seja uma sucessão de 15 rainhas. Em abril 1997 há outras 4 colônias novas em observação. Na área em que está a Fazenda São Quirino, não há colônias nativas de BORÁ.

Passo agora a apresentar algumas questões de ordem geral. Nos dados aqui apresentados, as colônias iniciais de cada população foram contabilizadas separadamente das colônias produzidas por divisões, artificiais. Também foram mencionados separadamente os raros casos de enxames. Contudo, as mortes de colônias que houve durante os meus experimentos, podem ter ocorrido entre as colônias cujas rainhas ainda seriam as iniciais. Não foram marcadas rainhas, exceto em 2 casos. Além disso, é preciso salientar que as mortes de colônias, ou a existência de colônias fracas de sobrevivência duvidosa, foram registradas aqui, mas não investiguei as causas dessas situações. Não se sabe se tais mortes ou enfraquecimentos foram ou não devidos à produção de machos diplóides. As colônias podem perecer por diversos motivos diferentes.

Se tivesse que averiguar a causa exata da morte ou do enfraquecimento das colônias, teria praticamente que desmontar a região da cria para retirar favos a fim de examiná-los. Também seria necessário procurar, capturar, marcar rainhas, etc. Essas intervenções causariam um grande estresse, justamente o que, por princípio teórico, procurei evitar nos experimentos. Considero preferível, se os críticos assim o desejarem, que eles anotem todas as mortes de colônias como devidas ao possível aparecimento de machos diplóides, embora isso não tenha sido realmente constatado. Seria apenas uma presunção, duvidosa mas possível.

Os experimentos começaram em 1991. Os dados apresentados aqui referem-se a observações e experimentos realizados até abril (inclusive) de 1997. Contudo, os trabalhos continuam. As divisões realizadas no 2º semestre de 1996 e em 1997, não foram computadas neste livro, a não ser como "colônias novas em observação".

As divisões de colônias foram efetuadas quase sempre na metade mais quente do ano. Cada colônia foi considerada como normal, somente após ter sido observada, no mínimo, durante 6 meses após a divisão que a originou. Contudo, esse período de observação se estendeu, na grande maioria dos casos a mais de um ano, muitas vezes a diversos anos. As divisões foram feitas, não somente na colônia inicial de um meliponário, mas também em sucessivas descendentes dessa colônia inicial. Em casos expressamente mencionados, houve mais de uma colônia inicial.

No "1º Encontro sobre Abelhas (1994) Ribeirão Preto" (SP) o Professor Warwick Kerr me pediu que transmitisse o seu apelo para que os meliponicultores tenham no mínimo 44 colônias de cada espécie a ser mantida. Atendo aqui à sua solicitação. Contudo, devo dizer que não é essa a conclusão a que cheguei, a partir dos meus estudos e experimentos. No livro "Algumas estratégias ecológicas dos Meliponíneos

- abelhas tropicais e subtropicais sem ferrão", o assunto estará mais pormenorizadamente discutido.

Quero salientar que quanto maior for o número das colônias de Meliponíneos que formam uma população, tanto melhor sob o aspecto genético, pois haverá maior variabilidade biológica. Contudo, demonstrei ser possível e viável estabelecer uma população a partir até mesmo de uma única colônia inicial, desde que se trate de espécie bem adaptada às condições ecológicas locais.

Em relação às conseqüências de endocruzamentos de Meliponíneos, o Professor Warwick Kerr tem uma opinião divergente da minha. A seu ver, como foi previsto por Whiting, metade dos endocruzamentos irmão x irmão produzem machos que representam 50% dos indivíduos diplóides da colônia, o que é desastroso para a mesma. Não nego que a existência de machos diplóides possa ser altamente prejudicial às colônias onde os mesmos nascem em grande número. Contudo, as minhas pesquisas mostram que de alguma maneira esse problema é compensado e superado nas colônias que se encontram em bom estado e cuja espécie é nativa do lugar onde estão ou que encontram, em outro local, condições ecológicas equivalentes. A meu ver, nessas condições favoráveis o problema não chega mesmo a se apresentar. Se, porém, as condições ambientais são desfavoráveis, seja por uma situação de estresse ecológico (inclusive climático) ou por algum outro motivo semelhante, nesse caso após um endocruzamento a produção de machos diplóides poderia surgir e liquidar ou prejudicar seriamente a colônia.

Em resumo, na minha opinião, a teoria das 44 colônias não se aplica a populações nativas de Meliponíneos que estejam em boas condições fisiológicas, ambientais e alimentares.

A discrepância entre os meus resultados e os do Professor Warwick E. Kerr, deve-se, na minha opinião, ao fato de usarmos procedimentos experimentais diferentes. O Professor Warwick E. Kerr aparentemente não levou em conta o fator estresse, nas suas colônias, ou pelo menos não o mencionou nos seus trabalhos. Por outro lado, tomei um grande cuidado para que as minhas colônias experimentais não sofressem estresse, ou para que este fosse o menor possível. Assim, quase sempre utilizei colônias de espécies locais nativas. Na MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) em Itanhaém, São Paulo, Campinas e Cosmópolis, bem como nas colônias de URUÇU AMARELA (*M. rufiventris*) em São Simão (SP) e nas MANDAGUARI (*Scaptotrigona postica*) em Itanhaém, alimentei as colônias geralmente e moderadamente uma vez a cada mês ou a cada 2 meses. Nas outras colônias de MANDAGUARI, em São Paulo e em Campinas (SP), a alimentação artificial foi quase sempre realizada apenas nos 2 ou 3 primeiros meses após a divisão das colônias. As colônias de cada experimento quase sempre foram inspecionadas ou abertas 1 ou 2 vezes por mês, raramente 3 vezes por mês.

Além disso, penso que as minhas colméias, descritas neste livro, são



de modelo muito apropriado aos Meliponíneos. (Figura 5). O xarope que utilizo não tem aditivos (minerais ou vitaminas). Não sabemos o que poderia ser uma quantidade excessiva desses aditivos para uma abelha. Alimentadores coletivos também não foram usados por mim, embora o tenham sido pelo Professor Warwick E. Kerr, nas épocas de pouco néctar na região (informação pessoal). Devo dizer, ainda, que as entradas das minhas colméias estão quase sempre afastadas cerca de 1,00 m ou mais umas das outras. Por falta de espaço, em meliponários de outros pesquisadores essas distâncias costumam ser muito menores, o que pode causar lutas e rejeições. Além disso, evitei marcar rainhas e retirei das colônias relativamente poucos favos de cria. Não marquei nem examinei a cria que emerge dos favos. São fatores que podem levar a um estresse maior ou menor nas colônias.

Reforcei algumas vezes colônias fracas com favos de cria retirados de colônias fortes irmãs, da mesma população, ou seja do mesmo meliponário. Assim, não foram introduzidos novos genes alelos na população. Quando se divide uma colônia, por mais cuidado que se tenha, as vezes uma das colônias resultantes da divisão recebeu menos favos de cria do que deveria. Em consequência fica demasiado fraca e necessita receber outros favos de cria como reforço. Também ocorre que uma colônia pode ficar fraca devido a certas mortalidades da cria que nada tem a ver com machos diplóides. Segundo Conceição A. Camargo (1979 p.81) a cria de machos diplóides de *Melipona quadrifasciata anthidioides* (MANDAÇAIA), juntamente com a cria operária, era 97% viável. Isso ao que me parece, significa que 97% dessa cria emergiu ou estava a emergir das células, chegando ao estágio adulto. Nos experimentos que realizei em São Paulo (SP), aqui já relatados, em 2 casos as colônias de MANDAÇAIA estavam quase mortas, quando marquei as suas rainhas e lhes dei favos de

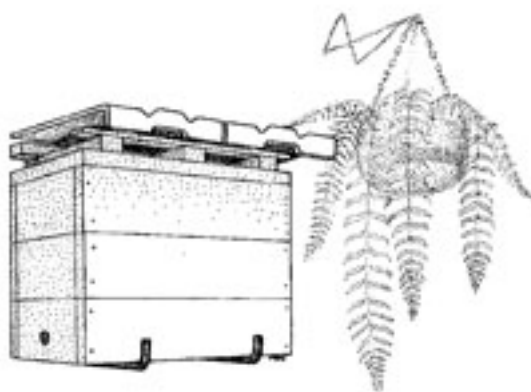


Fig. 5 - Colméias PNN deste tipo foram usadas nos experimentos, de endocruzamento, com colônias de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) (Desenho de France Martin. Pedreira). A entrada da colméia pode ser lateral, como mostra o desenho.

cria de colônias irmãs, como reforço. Essas 2 colônias se recuperaram, juntamente com as suas rainhas marcadas. Assim, é plenamente justificável e evita distorções nos resultados, o reforço *eventual* de uma colônia com favos de cria procedentes de colônias irmãs, ou seja da mesma população, toda ela descendente da mesma colônia ou colônias iniciais. Veja também o Capítulo 30, sobre "As mortalidades da cria" e o Capítulo 31 sobre "As mortalidades das abelhas adultas".

O que realmente me interessa, nesta fase dos experimentos e observações, é saber se as colônias endocruzadas e a população que elas constituem, têm ou não a capacidade de sobreviver. A possibilidade de sobrevivência de uma população local com menos de 40 colônias não foi aceita pela teoria de Warwick E. Kerr e Roland Vencovsky (1982). Depois, como já disse, Warwick E. Kerr (1985, 1987) estendeu esse número para 44. Veja também o Capítulo 22 sobre "Limitações em espécies não nativas", que trata do estresse ecológico. Este tem sido grandemente desconsiderado.

No meu futuro livro, "Algumas estratégias ecológicas dos Meliponíneos - abelhas tropicais e subtropicais sem ferrão", apresentarei maiores detalhes sobre as teorias aqui expostas. Quero salientar, porém que nos meus experimentos de endocruzamentos, em poucos casos as mortes de colônias de Meliponíneos podem ser atribuídas à presença de machos diplóides. Para não entrar agora em pormenores, direi apenas que quando as condições ambientais são muito favoráveis, a meu ver aumentaria nos embriões diplóides, na fase inicial do seu desenvolvimento, a quantidade de uma substância hormonal que poria em ação os genes feminilizantes, em todos esses embriões diplóides. Assim, os indivíduos diplóides serão fêmeas nessas colônias, mesmo que haja homozigose no locus cromossômico *xo*. A substância poderia ser um ecdisteróide e parte do mesmo proviria da rainha, através do ovo (Nogueira-Neto, 1995). É uma hipótese que venho aperfeiçoando desde 1990. Inicialmente não cogitei serem ecdisteróides mas sim uma substância hormonal não definida, talvez um esteróide. Referi-me a poligenes (Nogueira-Neto, 1990), o que agora (1996) me parece desnecessário.

Os pesquisadores A. Rachinsky & W. Engels (1995) mostraram a importância decisiva dos ecdisteróides na determinação das castas femininas na *Apis mellifera*. Também em relação a essa espécie, há entre outros um interessante artigo de Klaus Hartfelder, Konstanze Kostlin & Christina Hepperle (1995) que mostra o papel indutor que tem certos ecdisteróides nos processos de diferenciação das castas (operárias e rainhas) que ocorrem ao nível bioquímico, no 5º instar larval. Foi referida também a observação de Klaus Hartfelder sobre os claros efeitos do ecdisteróide makisterone A, na síntese protéica dos ovários em formação. Todas essas e outras observações mostram que seria muito importante verificar também o papel dos ecdisteróides nas sínteses protéicas que ocorrem nos embriões das

abelhas. Poderiam (hipótese) bloquear ou estimular direta ou indiretamente a ação de genes feminilizantes, o que dependeria da quantidade desses ecdisteróides.

A meu ver (Nogueira-Neto 1995 p.4) se o nível de ecdisteróides no embrião for relativamente baixo devido a uma situação de estresse numa colônia de Meliponíneos, nesse caso uma homozigose no locus *xo* produziria machos diplóides, como o princípio clássico de Whiting predisse. Os ovos poderiam conter quantidades variáveis de ecdisteróides, conforme houver ou não situações de estresse, refletindo assim o que ocorre na colônia. Se, porém, o nível de certos ecdisteróides no embrião for relativamente alto, não apareceriam machos diplóides. Nesse caso todos os indivíduos diplóides seriam fêmeas (rainhas e operárias). É uma teoria que elaborei. Um indício a seu favor é o que ocorre na formiga *Pheidole pallidula*. Segundo L. P. Suzzoni, L. Passera & A. Strambi (1980), a quantidade de ecdisteróides presente nos ovos que tendem a produzir futuras rainhas é diferente da quantidade de ecdisteróides presente nos ovos que tendem a produzir futuras operárias. Isso indicaria que essas substâncias bioquímicas, no caso dos Meliponíneos, poderiam também ter o poder, conforme sua quantidade, de por em ação genes determinantes de rainhas ou genes determinantes de operárias. A meu ver, em quantidades menores, poriam em ação os genes masculinos em indivíduos diplóides e em todos haplóides. No que se refere aos Meliponíneos trata-se apenas de possibilidades em estudo, mas o que ocorre na formiga *Pheidole pallidula* já pode ser considerado como um indício bastante favorável à hipótese aqui apresentada.

Recentemente (março 1996) um trabalho de Gerard Arnold, Brigitte Quenet, Jean-Marie Cornuet, Claudine Masson, Benoit De Scheppar, Arnaud Estoup & Patrick Gasqui (Nature 1996, vol. 379 p.498) mostrou que nas *Apis mellifera*, abelhas filhas do mesmo pai puderam distinguir abelhas filhas de outro pai, embora todas elas fossem filhas da mesma rainha. Isso significa que o reconhecimento sugerido por F. L. Ratnieks em 1991 (apud J. M. Cook & R. H. Crozier, 1995: 284) seria possível, em princípio.

Talvez na realidade as rainhas virgens e os machos portadores do mesmo "alelo de sexo" possam se reconhecer e evitar o acasalamento homozigoto. Contudo, na minha opinião, esse reconhecimento não ocorrerá se houver uma situação de estresse e de baixa produção de ecdisteróides ou de ou de outra substância hormonal com a ação na determinação dos sexos. Se o reconhecimento funcionasse sempre com os bons resultados aqui mencionados, evidentemente não existiriam machos diplóides.

A teoria que apresentei (Paulo Nogueira-Neto, 1995) tem a vantagem, a meu ver, de explicar também os casos em que aparecem machos diplóides de acordo com o princípio clássico de Whiting. Esses machos apareceriam em situações de estresse continuado. Além disso, explica os casos em que há endocruzamentos repetidos sem que surjam machos diplóides, como ocorre também em certos himenópteros parasitas. R. G. Schneider & P. W.

Whiting (1947) fizeram grande número de seguidos endocruzamentos na vespa Chalcidoidea *Melittobia*, sem a produção de machos diplóides. Há também outros Himenópteros parasitas nos quais quase sempre há endocruzamentos, normalmente.

George D. Snell (1935) propôs e depois R. H. Crozier (1971, 1977 pp.264-265,281) admitiu como regra geral uma hipótese segundo a qual haveria loci cromossômicos múltiplos determinando o sexo dos Himenópteros. Mais tarde, James M. Cook & Ross H. Crozier (1995 p. 282) concluíram que a hipótese multilocular era difícil de ser demonstrada e que essa demonstração não havia sido realizada. Veja também o livro "Evolution of social insect colonies", de Ross H. Crozier & Pekka Pamilo (1966 p. 16), Oxford Univ. Press. A minha hipótese, aqui apresentada, não se refere a loci sexuais múltiplos (loci = plural de locus). A meu ver, a produção de uma substância hormonal sexual básica, em determinada quantidade poria em ação os genes feminilizantes (Nogueira-Neto, 1995). Isso depende certamente da ação direta e indireta de uma série de genes, como ocorre com a produção de substâncias orgânicas complexas.

São importantes as observações de Conceição A. Camargo (1976 p. 58-59, 112-113, 125). Acasalou abelhas em confinamento. Em 5 colônias que apresentaram machos diplóides, em 4 as operárias "... mataram a rainha pouco tempo após a emergência dos primeiros machos diplóides." Contudo, afirmou: "parece que realmente é necessário um grande número de machos diplóides para provocar reação nas operárias." Verificou que os zangões diplóides têm vida bem mais curta que os haplóides. Apenas "uns poucos machos foram mortos" pelas abelhas. Observou colônias de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), que estariam em estresse, a meu ver.

## CAPITULO 6

### AS RAINHAS, AS OPERÁRIAS E OS MACHOS

#### Considerações gerais

Nos Meliponíneos e nas outras abelhas verdadeiramente sociais, existem na colônia três tipos básicos de indivíduos. Rainhas e operárias são fêmeas. Os machos constituem o outro tipo essencial. Podem ser divididos em haplóides (seus cromossomos constituem uma série simples) e diplóides (possuem pares de cromossomos, ou seja duas séries). Os cromossomos estão nos núcleos das células e neles se encontram genes. Cada gene é geralmente um segmento de DNA (Hammand Barnhart, 1986 p.249), o material hereditário básico.

Em muitas questões relacionadas com o comportamento dos Meliponíneos, os pesquisadores tendem a generalizar as suas conclusões. É preciso cuidado, nessas generalizações, pois nem sempre o que é válido em relação a uma espécie, é também verdadeiro para outras.

Neste capítulo tratamos, em linhas gerais, das principais funções de rainhas, operárias e machos (haplóides e diplóides). Contudo, outras informações estarão no livro "Algumas estratégias ecológicas dos Meliponíneos - abelhas tropicais e subtropicais sem ferrão".

#### As rainhas, determinação e "ritual" de postura

Cabe basicamente as rainhas a postura de ovos férteis que darão origem a todas as outras castas. Desse modo mantêm viva a espécie à qual pertencem. As rainhas, depois do seu acasalamento, têm o seu abdome grandemente desenvolvido, pois em geral a postura dos seus ovos é muito intensa. (Figura 20). Nessa fase da sua existência são chamadas de rainhas poedeiras ou fisogástricas. W E. Kerr & W. Krause (1950), nas suas observações sobre o vôo nupcial, constataram o regresso de uma rainha com o aparelho genital deixado pelo macho. Concluíram que a rainha é fecundada por um único zangão. A observação foi feita na MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*). Essa conclusão teve grande importância teórica. Contudo, há também ocorrências e possibilidades (Vera L. Imperatriz-Fonseca, Hayo H. W. Velthuis e Eduardo T. Matos, 1997) que mudam a questão. Acasalamentos múltiplos exigem o reestudo de fórmulas e conclusões. .

A postura dos ovos das rainhas-poedeiras é realizada durante um tipo de "ritual", em que a rainha e as operárias da sua corte avançam, recuam, tremem e "fixam" com a cabeça e suas antenas, as células ainda abertas.

O Professor Dr. Shoichi F. Sakagami (1982 p.400-411) e seus colaboradores, como o Professor Dr. R. Zucchi e outros, relataram minuciosamente esses "rituais" em muitas espécies. Edouard Drory (1872 p.203) foi o primeiro a descrever esse comportamento. Quase um século depois, essas observações foram retomadas e detalhadas por Shoichi F. Sakagami & Ronaldo Zucchi (1963) e por outros pesquisadores.

Priscila Darakjian (1991) viu variações nesse "ritual", na MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*), segundo o estado da colônia.

Como já foi explicado aqui, as rainhas de quase todas as espécies de abelhas indígenas da tribo Trigonini são criadas em células reais, bem maiores que as células de cria de operárias e machos, geralmente na periferia dos favos de cria (H. von Ihering, 1903 = 1930 p.502). Contudo, nas MARMELADAS ou BREU e afins (*Frieseomelitta* spp) não há células reais, mas apenas casulos reais. Como já foi explicado, estes são formados depois que uma larva feminina invade uma célula de cria vizinha, consome o conteúdo alimentar da mesma e, assim, tece depois um casulo bem maior (Yoko Terada, 1974 p. 19-24). Segundo essa autora observou, em *Leurotrigona* às vezes há células reais, outras vezes só casulos reais.

Também nos Trigonini podem haver rainhas pequenas (H. von Ihering, 1912 p.44-45). Essas rainhas menores se desenvolvem em células de tamanho comum de operárias como H. von Ihering (loc.cit.) inferiu e L. Juliani (1967 p.52-53) comprovou. Outras vezes são células de cria um pouco maiores que as de operárias (Nogueira-Neto, 1957 p.880).

Roger Darchen & Bernardette Delage-Darchen (1971 p. 121-134), verificaram nos Meliponíneos africanos *Axestotrigona eburnensis* e em *Hypotrigona pothieri* D. que uma "sobre-alimentação muito ligeira" já era suficiente para transformar uma operária em rainha pequena.

João M. F. Camargo (1974 p.464) explicou que na *Schwarziana quadripunctata* (Lepelletier) (GUIRUÇU ou IRUÇU) as células reais geralmente não estão na periferia dos favos de cria, ao contrário do que costuma ocorrer nos Trigonini. Essas células, na GUIRUÇU, "... são relativamente pequenas " e estão "...no interior do favo, assemelhando-se mais ao tipo *Melipona*". Lucio A. de Oliveira Campos & Marco Antonio Costa (1989 p.1000), afirmaram que Campos e colaboradores também viram rainhas pequenas em Trigonini, mas "o papel dessas rainhas é ainda desconhecido".

Os Meliponíneos parasitas (*Lestrimelitta limao* e outras) certamente constroem células reais, pois as suas rainhas, tal como ocorre nos demais Trigonini, são maiores que as operárias. Veja o magnífico trabalho de Herbert F. Schwarz (1948 p.65,185-187).

Segundo comentou Shoichi F. Sakagami (1982 p.377), a cria constituída pelas rainhas desenvolve-se mais lentamente que a cria



constituída por operárias, o que é mais visível principalmente em *Trigona*. Assim, as células reais, construídas na periferia dos favos de cria, permanecem "por longo tempo" após a emergência das operárias de suas células de cria. Esse fato foi também visto e comentado por João M. F. Camargo & David W. Roubik (1991 P-35), que freqüentemente viram células reais isoladas, em ninhos de abelhas *Trigona* necrófagas, por eles examinados. Vera L. Imperatriz-Fonseca e Ronaldo Zucchi (1995 p-235) referiram-se a um caso em que uma pré-pupa de *T. hypogea* permaneceu viva durante 11 meses. Warwick E. Kerr (in J. M. F. Camargo, 1991 P-12) abriu uma célula real dessa espécie e a rainha voou. Isso mostra que não são apenas as pré-pupas que ficam como que "hibernadas".

Nas abelhas indígenas da tribo Meliponini não há células reais ou casulos reais. É a grande diferença entre essa tribo e as Trigonini. Para H. von Ihering (1903 = 1930 p.907) a casta nas *Melipona* estaria determinada no ovo.

Contudo, em relação à tribo Meliponini, há uma controvérsia sobre a existência ou não de uma determinação genética de rainhas. Estas, como já foi relatado aqui, entre os Meliponini nascem e se desenvolvem em células do mesmo tamanho que as operárias. Hermann von Ihering (1912 pp.44-45) foi o primeiro a fazer uma afirmação taxativa a respeito desse fato, pois nunca tinha visto células reais em *Melipona*. Contudo, foi Warwick E. Kerr (1946, 1948) quem formulou uma teoria segundo a qual nas *Melipona* (tribo Meliponini) as rainhas seriam duplamente ou triplamente heterozigotas em relação a determinados genes. Mais tarde, após o exame de novos dados, modificou a sua primeira hipótese (proposição mais simples). Sugeriu então, juntamente com os seus colaboradores Antonio Carlos Stort e Maria J. Montenegro, a teoria (proposição mais complexa) de que a casta de rainha nos Meliponini dependeria da existência de uma dupla heterozigose, desde que houvessem fatores alimentares favoráveis (Warwick E. Kerr, A. C. Stort & Maria José Montenegro, 1966). Contudo, a teoria da determinação genética das rainhas de Meliponíneos foi contestada por Roger Darchen & Bernardette Delages-Darchen (1974 pp.304-315). Esses autores trabalharam no México, estudando a cria e a determinação de rainhas de *Melipona beechii*.

Nesse mesmo ano, a teoria genética foi reafirmada com mais detalhes por Warwick E. Kerr (1974 pp.361-365). A questão permanece ainda (1997) controversa, pois mesmo nos Trigonini surgem rainhas pequenas, do tamanho de operárias ou praticamente com essas dimensões, como já foi explicado neste capítulo. Nessas abelhas, aparentemente, não há um mecanismo de determinação de rainhas baseado numa dupla heterozigose.

Para orientar o meliponicultor é importante salientar que nos Meliponini nascem constantemente, desde algumas poucas a cerca de 25% de rainhas, em relação a operárias. A porcentagem de 25%, é a proporção



ideal de 1 rainha para 3 operárias, prevista na teoria da dupla heterozigose, do Professor Warwick E. Kerr, sobre a formação de rainhas.

A meu ver nos Meliponini há uma determinação genética de rainhas. Poderia ou não se tratar de uma situação de dupla heterozigose. Penso que provavelmente essa determinação é resultante da expressão de todo um amplo complexo de genes. Contudo, o limite máximo prático de 25% de rainhas pesa a favor, nesse caso, da teoria do Professor Warwick Kerr sobre as rainhas de Meliponini. Mas, sugiro aqui uma outra base molecular. Além disso, deve haver também uma grande influência ambiental e fisiológica, e não apenas um reforço alimentar.

Segundo L. P. Suzzoni, L. Passera & A. Strambi (1980), na formiga *Pheidole pallidula* (Myl.) a formação de rainhas e operárias já estaria determinada desde o ovo. Depende da quantidade ali presente de ecdisteróides. Assim, os ovos que têm tendência a produzir operárias têm maior quantidade de ecdisteróides que os que tendem a produzir rainhas. Isso levou os referidos autores ... "a acreditar que a determinação da casta está ligada à titulação de ecdisteróides", ou seja, à concentração dos mesmos.

Entre as abelhas sociais do sexo feminino a determinação da casta de rainhas, segundo P. Wirz & J. Beetsma (1972) puderam comprovar na *Apis mellifera*, depende da quantidade de hormônio juvenil (HJ) na alimentação larval. Nos Meliponíneos, a partir de Hayo H. W. Velthuis & F. M. Velthuis-Kluppel (1975) e Lucio A. de Oliveira Campos (1975), foi constatado também o mesmo fato. Mais recentemente, A. Rachinsky & Wolf Engels (1995) mostraram que na *Apis mellifera* a formação de rainhas ocorre depois que uma quantidade alta de hormônio juvenil no início do último período larval acelera a produção de ecdisteróide pelas glândulas protorácicas, no início do período de pré-pupa. A meu ver esta importante descoberta vem realçar a importância dos ecdisteróides na determinação das castas. Penso que essas substâncias poderiam também influir de modo decisivo na determinação ou não de machos diplóides, embora essa última proposição seja ainda uma hipótese.

Em algumas espécies de Trigonini foi verificado que as rainhas virgens são às vezes mantidas presas em celas especiais ou em potes vazios (Prof. Pe. J. S. Moure, in J. S. Moure, P. Nogueira-Neto e W E. Kerr, 1956 p.486). A Professora Vera L. Imperatriz-Fonseca e suas colaboradoras têm estudado muito esse processo de aprisionamento, bem como a substituição da rainha poedeira, quando isso ocorre. Veja o Capítulo 2, sobre "A arquitetura dos ninhos". V L. Imperatriz-Fonseca e R. Zucchi (1995 p. 6-7) discutiram amplamente sobre as celas-refúgio ou de aprisionamento, que chamaram muito apropriadamente de "câmaras reais". Essas estruturas podem ser construídas pela operárias ou pelas próprias rainhas virgens. Isso ocorreu em *Friesella schrottky* (MIRIM PREGUIÇA), *Frieseomelitta varia* (MARMELADA ou BREU), *Frieseomelitta languida* (MARMELADA NEGRA), *Schwarziana quadripunctata* (GUIRUÇU),

*Plebeia droryana* (MIRIM DRORIANA) e *P. remota* (MIRIM GUAÇU), segundo observaram os referidos autores (op.cit.). Eles também verificaram que potes vazios podem ser usados como câmaras reais.

Uma das principais conclusões do excelente trabalho de V L. Imperatriz-Fonseca & Ronaldo Zucchi (1995 p. 6-8) é a de que as rainhas virgens podem andar livremente pelo seu ninho enquanto não são atrativas. Ao se tornarem atrativas, passam a enfrentar reações de outras abelhas da colônia, o que as obriga a se refugiarem ou a serem contidas em *câmaras reais*, potes vazios ou num círculo de abelhas. A atratividade é função da produção de determinados feromônios por certas glândulas (mandibulares e outras). Os referidos autores verificaram, também, que freqüentemente a duração do tempo de refúgio ou do aprisionamento varia de dias a meses. Nesse mesmo trabalho, os Professores Vera L. Imperatriz-Fonseca e Ronaldo Zucchi constataram haver espécies de Meliponíneos cujas rainhas virgens nascem não pigmentadas e não atrativas. Somente mais tarde se tornam atraentes. É o caso, por exemplo, das MANDAGUARIS ou CANUDOS (*Scaptotrigona* spp). Por outro lado, nas MIRINS (*Plebeia* spp), nas MARMELADAS, na BREU e na BRANCA (*Frieseomelitta* spp) e em outros Meliponíneos, as rainhas virgens já nascem atrativas. A meu ver, esse conjunto de conclusões de caráter geral a que chegaram Vera L. Imperatriz e Ronaldo Zucchi (op. cit.) com base em seus estudos e em suas observações, apoiadas também em fatos relatados por outros pesquisadores, constituem descobertas das mais importantes sobre o comportamento dos Meliponíneos.

As rainhas dos Meliponíneos são capazes de executar pequenos trabalhos com cerume. Fazem isso em celas ou câmaras reais (Luiz Juliani, 1962 p.7-8; Vera L. Imperatriz-Fonseca, Maria A. Oliveira & Satoko Iwama, 1975 p.666). Tal comportamento também foi observado pela Dra. Marilda Cortopassi-Laurino, segundo relataram as referidas autoras (loc. cit.). Warwick Estevam Kerr (1994 p.126) referiu-se a visitas de rainhas virgens a flores, mas não entrou em detalhes.

Nas GUARUPU e GUARAÍPO (*Melipona bicolor*), podem estar presentes numa colônia várias rainhas (W. E. Kerr, 1949 p. 45). A meu ver isso ocorre freqüentemente em colônias fortes dessa espécie. No Laboratório de Abelhas, no IB-USP, a Prof. Vera Lucia Imperatriz-Fonseca e seus colaboradores estão estudando detalhes do comportamento dessas rainhas múltiplas. Fazem isso com o auxílio de uma câmera vídeo de TV

### **As operárias e suas funções**

As operárias constituem a casta que realiza a quase totalidade dos trabalhos que devem ser feitos. São a grande "mão-de-obra" das colônias de Meliponíneos. Para se desenvolver ou simplesmente para se manter viva, uma colônia dessas abelhas necessita do trabalho de muitas operárias. Neste subcapítulo serão tratados aspectos referentes à contribuição genética das operárias, para as populações dos Meliponíneos. No próximo

capítulo (7) serão examinadas "Algumas capacidades e atividades básicas" e estas se referem fundamentalmente às operárias. Veja a operária da figura 1. Nas espécies de Meliponíneos que trabalham nas flores, nas tíbias das patas traseiras há uma expansão côncava, chamada corbícula, que serve para transportar pólen e materiais de construção. Afigura 1 mostra também uma corbícula.

Contudo, as operárias não são apenas trabalhadoras. Elas também contribuem para o patrimônio genético das populações de sua espécie. Em outras palavras, mesmo nas colônias normais de Meliponíneos, nas quais uma rainha poedeira exerce suas funções de postura, mesmo nesse caso há também operárias poedeiras em atividade (S. F. Sakagami & R. Zucchi, 1963 p.505). Mais tarde, Darwin Beig (1968 p.32) constatou que se há na célula de cria um ovo posto pela rainha e outro por uma operária poedeira, a larva produzida pela operária mata a outra. Assim, nasce um macho. Marina A. Staurengo da Cunha (1977 p.203,208) verificou que em MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*) as operárias poedeiras somente põem um único ovo fértil, durante a sua vida. Esse ovo único sempre dará origem a um macho, pois não resulta de uma fecundação. É provável, porém, que em outras espécies haja operárias com ovários maiores. Contudo, na MARMELADA AMARELA ou BREU (*Frieseomelitta varia*) Yoko Terada (1974 p.59) não viu operárias poedeiras, o que posso confirmar.

Por outro lado, Capps e Sousa (1992 p.58-59) se referiu a "obreiras-rainhas", que foram fecundadas e geraram outras fêmeas. Fez suas observações sobre o assunto numa colônia de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) que manteve em Lisboa (Portugal).

No Sul da África a produção de fêmeas por operárias já foi bem constatada a partir de trabalhos pioneiros de Onions em 1912 e de Jack em 1916, em colônias de *Apis mellifera capensis*. Nessa subespécie, operárias não fecundadas podem entrar em colônias órfãs de *Apis mellifera scutellata*, ser aceitas como rainhas e por ovos dos quais pode surgir uma rainha *capensis*. Sobre essas questões e a bibliografia acima citada sugiro ver o importante trabalho de H. H. W. Velthuis, F. Ruttner & R. M. Crewe (1990 p.233-235). Esses autores obtiveram 27 gerações de *Apis mellifera capensis* "sem uma única inseminação". Assim, não há motivo para espanto diante de obreiras-rainhas também nos Meliponíneos. Veja o Capítulo 21 sobre "A orfandade".

### **Os machos ou zangãos e seus hábitos**

Os machos das abelhas são os indivíduos que se acasalam com as rainhas, para que a sua espécie sobreviva. Como já foi explicado aqui, nesses insetos há machos haplóides e outros diplóides. Estes últimos serão melhor examinados no Capítulo 5, sobre "A questão dos machos diplóides". Contudo, é necessário salientar que os machos diplóides são estéreis ou semi-estéreis. Além disso, embora tenham boa viabilidade

(96,75%) na sua fase de cria, na sua fase adulta os machos diplóides vivem muito menos que os machos haplóides (Conceição A. Camargo, 1976 p.58,75-87). De acordo com a referida autora (1979 p.81) os machos diplóides têm o mesmo aspecto que os haplóides. Assim, é praticamente impossível distinguir uns e outros no meliponário. Conceição Camargo trabalhou com a MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*).

Os machos normais (haplóides) podem ser produzidos principalmente pela rainha poedeira ou principalmente pelas operárias, em diferentes colônias normais (Dora L. N. da Silva, 1977 p.62-65). Além disso, a produção de machos às vezes é relativamente contínua, esparsa, outras vezes ocorre em grandes surtos, ou seja, emerge dos favos de cria um grande número de zangãos, durante períodos curtos (Dora L. N. da Silva, loc. cit.). Essas situações foram observadas pela referida autora na MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*). Penso que também poderiam existir ocorrências intermediárias. No Trigonini MIRIM GUAÇU (*Plebeia remota*), F. D. J. von Benthem, V L. Imperatriz-Fonseca & H. H. W. Velthuis (1955 p-81) observaram que os favos de cria contêm porcentagens variáveis de zangãos. Esses autores se referiram à "ocorrência de diversos ciclos de produção de machos por ano". A meu ver é preciso ter em vista que uma colônia pode estar produzindo em determinados meses grandes quantidades de zangãos, enquanto que outra, da mesma espécie, estaria criando poucos machos ou nenhum, e vice-versa. É o que mostra o trabalho de Dora L. N. da Silva (1977 p. 62-63) no que se refere a duas subespécies de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata quadrifasciata* e *M. quadrifasciata anthidioides*). Contudo, esse trabalho também indica que se uma rainha poedeira morrer e houver no meliponário apenas 1 ou talvez 2 colméias de MANDAÇAIA, poderá ocorrer uma ausência momentânea de machos. Provavelmente, o mesmo acontecerá em outros Meliponíneos. Mas numa colméia de espécie nativa local, quase sempre ou geralmente há machos para assegurar a fecundação de rainhas novas.

Elizabeth Engels & Wolf Engels, em 1988 (apud Wolf Engels & Vera L. Imperatriz Fonseca, 1990 p. 193) relataram suas observações sobre agregados de machos de *Scaptotrigona postica* (MANDAGUARI) encontrados "na vizinhança" de colônias (dessa abelha). Tenho visto com frequência esses agregados, nessa espécie, geralmente pousados ou esvoaçando sobre uma colméia de MANDAGUARI.

David W. Roubik (1990 p.116) viu machos de *Tetragona dorsalis* reunidos durante o dia junto à entrada de um ninho, no Panamá.

M. J. Sommeijer & L. L. M. de Bruijn (1995) observaram um grande agregado de machos de *Melipona favosa*, com cerca de 400 indivíduos, a 12 m de uma colônia. Várias rainhas virgens visitaram o agregado e suas proximidades, mas não foram vistos acasalamentos. Trata-se de uma observação de grande importância, que abre caminho para novas pesquisas.

lenho visto, às vezes, machos de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) e de URUÇU AMARELA DO PLANALTO CENTRAL (*M. rufiventris rufiventris*)

pousados em pequenos números, nas paredes externas de colméias de suas respectivas espécies.

Ao contrário do que acontece com os zangãos de *Apis mellifera*, os machos dos Meliponíneos se alimentam também nas flores (W. E. Kerr, 1951 p.226 e Nogueira-Neto, citado por Kerr op. cit.). Além disso, trabalham com cerume e desidratam néctar (V L. Imperatriz Fonseca, 1973 p.635-637). Também incubam células de cria, defendem o ninho e seguem pistas de odor (W. E. Kerr, 1990). A meu ver algumas dessas atividades, como trabalhar com cerume e defender o ninho, devem ser apenas eventuais, pois os machos não substituem basicamente as operárias nas colônias. Uma colônia de zangãos não seria viável, mesmo se a rainha permanecesse na mesma.

Às vezes há machos gigantes, criados em células reais (Nogueira-Neto, 1951 p-75). Posteriormente, muitos outros autores também viram esses machos.

Edouard Drory (1872 p.203) descobriu que numa colônia de MANDURI (*M. marginata*) os machos secretam cera. Esse fato foi confirmado, a começar por Warwick E. Kerr e Nogueira-Neto, (in Nogueira-Neto, 1951 p.74), e depois também por outros pesquisadores.

João Pedro Cappas e Sousa (1995 p. 3-4), descobriu que em Portugal um certo número de machos da MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) apresenta corbícula nas tíbias das patas traseiras e pode, ali, carregar pólen! Apresentou uma fotografia mostrando esse fato. Isso constitui uma das descobertas mais inesperadas realizadas em relação aos Meliponíneos. Normalmente, só as operárias possuem corbícula.

### **A idade e a cor de operárias e machos**

Para o meliponicultor é importante saber que nas operárias e nos machos a cor das abelhas novas é bem diferente da coloração das abelhas mais velhas. M. de Reaumur (1740 p.525-530), em relação à *Apis mellifera* já observara que os indivíduos novos têm pelos mais claros. H. J. Hockings (1884 p.154) notou, na Austrália, que nas espécies de Meliponíneos KARBI (hoje *Tetragonula carbonaria* (Smith)) e KOOTCHAR (hoje *Austroplebeia australis* (Friese)) muitas e muitas abelhas são brancas quando emergem das células de cria, mas depois escurecem. Ao fim de uma semana, aproximadamente, "são tão negras como as outras" (abelhas mais velhas). Na minha opinião seria melhor dizer que esse escurecimento, geral nas operárias e machos, estabiliza-se depois de certa idade. H. Stadelman (1895 p.621), confirmado depois por H. F. Schwarz (1948 p.68-69), afirmou que as diversas partes do corpo de uma abelha (cabeça, tórax e abdome) escurecem com rapidez diferente.

Em resumo, os exemplares mais jovens dos Meliponíneos têm uma coloração bem mais clara que os exemplares mais velhos, que já atingiram sua cor definitiva.



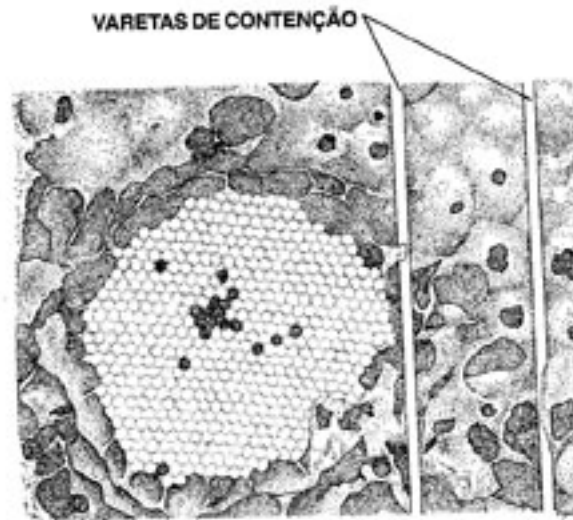


Fig. 6 - A - Favo de cria compacto e horizontal, na fase de casulo, de URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*) com o centro já em desmonte. Veja também as varetas de bambu que mantêm os potes de alimento nos seus lugares, dentro das gavetas das colméias (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).

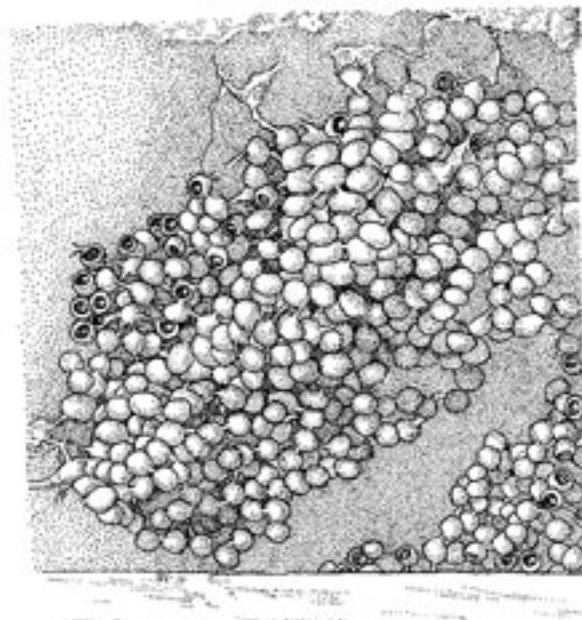


Fig. 6 - B - Cachos de células de cria novas e outras na fase de casulo, do Meliponíneo MARMELADA ou BREU (*Frieseomelitta varia*) (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).

## CAPÍTULO 7

### ALGUMAS CAPACIDADES E ATIVIDADES BÁSICAS

#### Considerações gerais

Os Meliponíneos exercera muitas atividades diferentes. Assim, constroem e mantêm os seus ninhos, abastecem os mesmos de alimento, defendem as suas habitações e às vezes também as suas fontes de alimento, comunicam aos outros membros da colônia onde estão esses alimentos e os locais que poderiam abrigar novos ninhos, prendem rainhas virgens no interior de câmaras etc. etc. No decorrer deste livro sobre "Vida e criação das abelhas indígenas sem ferrão" e sobretudo no livro "Algumas estratégias ecológicas dos Meliponíneos - abelhas tropicais e subtropicais sem ferrão", essas e outras atividades desses insetos serão passadas em revista e comentadas. Veja também o índice das matérias de cada um desses livros.

Contudo, para que desde já o leitor possa saber algo sobre alguns desses tópicos importantes para o melhor entendimento das ações dos Meliponíneos, apresento a seguir alguns breves comentários.

#### A divisão geral do trabalho

Segundo foi estudado primeiro na *Apis mellifera*, os trabalhos realizados pelos membros da colônia de abelhas obedecem a uma determinada seqüência, de acordo com a idade do indivíduo e com as necessidades da colônia.

Nos Meliponíneos é também isso o que ocorre. Assim, se forem examinados os resultados das pesquisas efetuadas pelos diferentes autores que investigaram o assunto, pode ser dito, em síntese, como Suzette Ceccato (1970) observou em sua dissertação de mestrado, que as abelhas recém emergidas das células de cria, primeiro cuidam da cria e das atividades relacionadas direta ou indiretamente com a mesma. A seguir exercem também outras atividades no interior do ninho, como a limpeza e a manipulação de alimentos. Finalmente passam a ser campeiras, ou seja, trabalham no mundo exterior. Essas atividades são até certo ponto reversíveis, se isso for necessário à sobrevivência da colônia. Mais detalhes no livro "Algumas estratégias ecológicas dos Meliponíneos - abelhas tropicais e subtropicais sem ferrão". Como outros



autores, penso que há também uma fase de sentinela ou guarda, antes do início da fase em que a abelha trabalha no exterior.

No livro "Algumas estratégias ecológicas dos Meliponíneos - abelhas tropicais e subtropicais sem ferrão", serão passadas em revista as pesquisas realizadas por vários autores sobre a divisão de trabalho. Também será tratada nesse outro livro, uma questão relacionada, ou seja, a duração da vida dos Meliponíneos, principalmente das operárias, em diversas circunstâncias. Para dar uma idéia, na MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), numa colônia 50,9% dos operárias viveram 60 dias e uma chegou a 180 dias (Conceição Camargo 1976 p.84-85)

Veja na figura 7-A uma colméia de observação planejada por Shoichi F. Sakagami (1966 p.155). Normalmente, as observações sobre a divisão de trabalho são feitas nesse tipo de colméia.

### As distâncias de vôo

É importante para o meliponicultor saber as distâncias de vôo, ou seja, o raio de ação dos seus Meliponíneos. Ainda não há muitos dados.

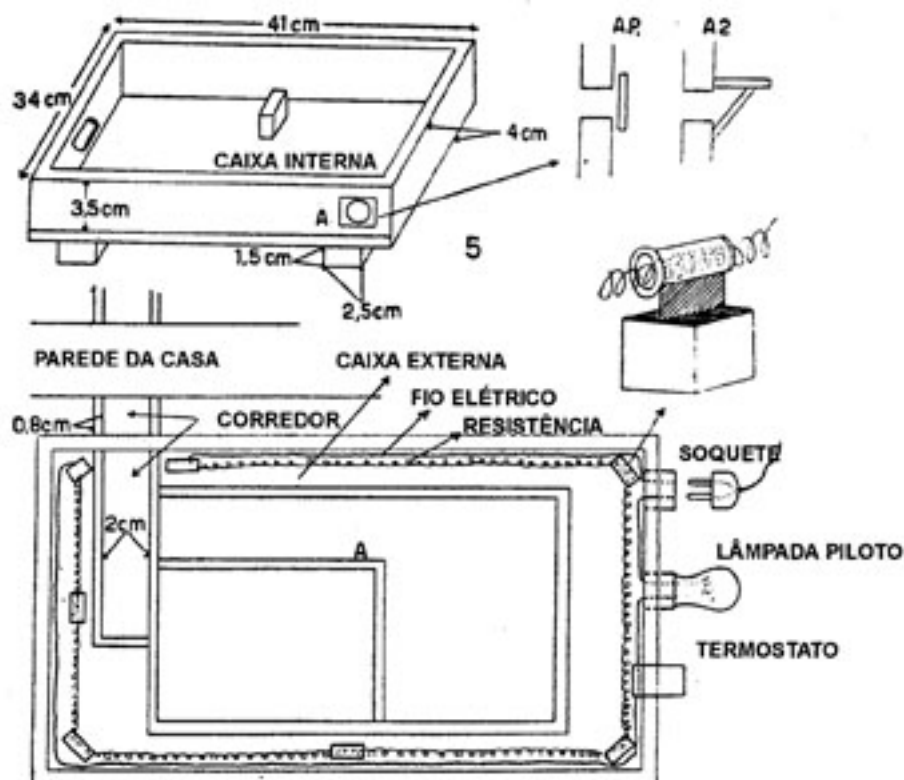


Fig. 7-A Colméia de observação planejada por Shoichi F. Sakagami (1966 p.155). Veja a página 143, "As estufas aquecidas".

Tive ocasião de constatar as seguintes distâncias, cobertas por operárias dessas abelhas:

JATAÍ (*Tetragonisca angustula*): 500m

MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*): 750 m

MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*): 2.500 m

O método que usei consistiu em marcar algumas operárias que regressavam ao ninho, prendê-las e soltá-las numa determinada distância. Se a abelha já havia voado antes nesse lugar, ela é capaz de se lembrar disso e retorna ao seu ninho.

Embora sem marcar abelhas, certa vez mudei à noite uma colônia da URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*) para um local distante 1.500 m do lugar onde ela estava antes, no meliponário da Fazenda Jatiara (Luziânia, GO). Na manhã seguinte, cerca de 60 campeiras entraram numa colméia vazia posta no local onde essas abelhas habitavam na véspera, indicando assim que conheciam essa rota.

Outras distâncias de vôo constatadas por diferentes autores estão a seguir relacionadas. Os nomes populares foram acrescentados por mim.

Warwick E. Kerr (1960) relatou que a *Trigona* que ele chamou de *T. trinidadensis*, mas que hoje seria provavelmente classificada como *T. truculenta* M. C. Almeida (a meu ver = SANHARÃO) voou a 900m de distância para alcançar as flores em grande número. Sobre a identificação de *T. truculenta* veja Maria C. de Almeida (1984 p. 130-138).

W. E. Kerr, R. Zucchi, J. T. Nakaidara & J. E. Butolo (1962 p.273) anotaram que as operárias têm um raio de ação de 680 m e os zangãos um pouco mais de 600 m, na *Scaptotrigona postica* (= CANUDO ou MANDAGUARI). D. W. Roubik & M. Aluja (1983 p.219) constataram 1.547 m, na *Cephalotrigona capitata* (=MOMBUCÃO). Warwick E. Kerr (1987 p.23-24) anotou 2.000 m na *M. quadrifasciata* (=MANDAÇAIA); 840 m na *T. spinipes* (=IRAPUÁ); 540 m numa *Plebeia droryana* (=MIRIM DRORIANA); 800 m na *T. amalthea*; 2.470 m na *Melipona compressipes* (=TIÚBA).

Luciana Franco Piva (1994 p. 52-54), na sua tese de mestrado, apresentou um resultado muito importante de suas pesquisas. As abelhas *Tetragonisca angustula* (=JATAÍ) pertencentes a duas colônias, fizeram "uma coleta maciça em *Eucalyptus* spp em praticamente metade do ano". Portanto não foi algo eventual. Tratava-se de coleta de pólen e de néctar. O mais interessante é que os pés de *Eucalyptus* mais próximos estavam a 900-950 m de distância. O fato ocorreu na Gleba Pé-de-Gigante, em um cerrado de mais de 1.000 ha, reivindicado pela USP e pertencente ao Estado. Está situado à margem da Via Anhanguera, (km 254-km 257) no Município de Santa Rita do Passa Quatro (SP). É também uma ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico Federal, criada por proposta que fiz ao CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente).

Monsenhor Huberto Bruening (1990 p.119) constatou que a JANDAÍRA do NORDESTE (*Melipona subnitida*) tem um raio de ação de 3.000 m.

### **Do ovo ao adulto**

Para o meliponicultor é importante saber quantos dias leva o desenvolvimento da cria, do ovo ao adulto. Os dados mais antigos, que têm servido de base para mim e para outros, foram apresentados por Warwick Kerr (1949 P-44). Assim, nos seus primeiros 5 dias, a cria se desenvolve dentro do ovo, como embrião. Depois começa o período larval, que segundo esse autor dura 13 dias. Em seguida, o período pupal dura 18 dias. Finalmente, 36 dias após a postura do ovo pela mãe, a pupa sai da sua célula de cria e passa a ser um inseto adulto.

A meu ver o período larval dura 12 dias. Depois, a larva grande deve ser considerada como pré-pupa, na ocasião em que começa a tecer o seu casulo de seda (de um tipo especial). Passados cerca de 2 ou 3 dias, a pré-pupa inicia o período pupal propriamente dito. O número total de dias, do ovo ao adulto, são os mesmos 36 dias relatados pelo Professor Warwick Kerr.

É preciso, porém, considerar a duração dessa fase de cria como muito variável, não somente dentro de uma espécie, mas também entre uma espécie e outra. A duração em número de dias, acima referida, tem por base o que ocorre em colônias fortes de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*). Contudo, em colônias fortes de outras espécies, como por exemplo nas MARMELADAS ou na BREU e afins (*Frieseomelitta* spp) a meu ver a duração da fase de cria é maior. Trata-se, diga-se de passagem, de um gênero que não constrói invólucro, estrutura que em muitos Meliponíneos envolve o conjunto das suas células de cria. O invólucro conserva o calor, até certo ponto, o que normalmente favorece o desenvolvimento da cria. Sobre a conservação do calor, veja também no capítulo 15, o subcapítulo sobre os caixotes de proteção, bem como as figuras 7-B e 11-H deste livro.

### **A comunicação entre as abelhas campeiras**

Desejo salientar que as espécies de Meliponíneos têm também sistemas de comunicação, para alertar e indicar às suas companheiras de ninho onde estão as flores cujo néctar e ou pólen devem coletar, onde se encontram argila e própolis disponíveis, onde existe um lugar adequado ao estabelecimento de um novo ninho, etc.

De um modo geral, sabe-se que mesmo os Meliponíneos pequenos alertam seus companheiros de ninho sobre a existência de fontes de alimento e de outros lugares. Martin Lindauer (apud Warwick E. Kerr, 1960), foi o primeiro a estudar a comunicação entre os Meliponíneos. Verificou que na espécie então chamada *Trigona iridipennis* F. Smith, na Índia, as abelhas que regressam ao ninho trazendo néctar, alertam membros da sua colônia, correndo em zig-zag e batendo com a cabeça ou com outras partes do corpo, em abelhas que lá estão.

Martim Lindauer & Warwick E. Kerr (1960 p. 34-36) verificaram que

as MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) usam sons na comunicação para alertar as suas companheiras de ninho, dentro da colméia, além de empurrões e corridas em zig-zag.

Mais tarde, embora o tempo decorrido entre 2 "impulsos sonoros" seja praticamente constante, a duração de cada período sonoro, segundo Harald Esch, Ilse Esch e Warwick E. Kerr (1965) "está fortemente correlacionada" com a distância em que se encontra a fonte de alimento. De acordo com os referidos autores, o período é de apenas 0.4 segundos se a fonte de alimento está próxima à colméia, mas é de 1.5 segundos se a fonte de alimento está a 700 m de distância. Essas observações foram realizadas nas espécies MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) e na JANDAÍRA ALARANJADA DA AMAZÔNIA (*Melipona seminigra merrillae*).

Martin Lindauer e Warwick E. Kerr (1960 p.67-68), após as observações feitas na MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), concluíram que essas abelhas seguem visualmente as campeiras escoteiras, ou as seguem pelo odor. Fariam isso voando. Esses autores não encontraram outra explicação. Em Portugal, João Pedro Cappas e Sousa (1992 p.62) afirmou ter visto em *Plebeia remota* (MIRIM REMOTA) e em *M. quadrifasciata* (MANDAÇAIA) que ao regressar à colméia as abelhas "voam em zig-zag sobre uma linha reta, a linha perfumada". 'Ao chegar a abelha alerta as demais obreiras com sons e correrias'. 'Assim estimuladas elas seguem a trilha certa, porque o cheiro da flor está presente no rasto'.

Segundo James C. Nieh & David W. Roubik (1995), as abelhas da espécie *Melipona panamica* foram capazes, na ilha de Barro Colorado (Panamá), de comunicar a abelhas recrutas a localização de fontes de alimento, em 3 dimensões (direção, distância e altura). Não usaram pistas de cheiro para indicar a direção. Na opinião desses autores, os sons que segundo H. Esch, I. Esch & W E. Kerr no seu trabalho de 1965 informariam a distância da fonte de alimento, na realidade talvez indiquem apenas se a fonte de alimento está próxima ou distante. Além disso, J. C. Nieh & D. W Roubik (op.cit.) viram que às vezes as abelhas recrutadas (não marcadas) chegavam aos alimentadores desacompanhadas das abelhas marcadas que poderiam ser as recrutadoras, por conhecerem o local da alimentação. Assim, não houve a "pilotagem" indicada por outros autores, segundo os quais as recrutas seguem em vôo uma abelha piloto. J. C. Nieh & D. W Roubik (op.cit.) concluíram que as abelhas campeiras de *M. panamica* fornecem informações adequadas sobre a direção, distância e altura em que estão as fontes de alimento, sem usar pistas de odor. Contudo, não sabem ainda explicar como essa comunicação é feita. Em agosto de 1996 estive na Estação Biológica de Barro Colorado. Durante horas, dentro da floresta tropical úmida, vi pessoalmente as pesquisas realizadas por James Nieh, David Roubik e uma auxiliar. Foi muito interessante ver a chegada das abelhas recrutadas. Havia duas fontes de xarope. Uma a 1 metro do solo (onde me encontrava) e outra numa torre de 45m de altura, junto à copa das árvores.

Alexandre Coletto da Silva e Warwick E. Kerr (1996) fizeram pesquisas sobre comunicação entre operárias de MANDURI (*Melipona marginata* Lepeletier). Segundo esses autores, parece que as operárias campeiras dessa espécie... "fazem suas primeiras marcações (uma por abelha) longe da fonte alimentar, próximo às colméias. Posteriormente, as próximas marcações se dão a 1/3 da distância que separa as colônias e a fonte alimentar e, finalmente, na própria fonte". Consideraram essa espécie como uma das mais primitivas entre as *Melipona*. A meu ver, talvez esse primitivismo explique porque o sistema de comunicação em *M. marginata* seja tão diverso do observado por J. C. Nieh & D. W. Roubik (1955) em *M. panamica*.

Outro sistema de comunicação foi descoberto por Martin Lindauer e Warwick E. Kerr (1960 p. 37-67), primeiro na MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*), depois em outros Trigonini de tamanho médio. Trata-se da marcação de trilhas de odor ou seja, de tantos em tantos metros a abelha indicadora deposita uma gotícula de uma substância odorífera (feromônio). Recrutadas, as abelhas campeiras do ninho seguem essa trilha até a fonte de alimento. Posteriormente, Warwick E. Kerr e Raimundo Rocha (1988) verificaram que também as campeiras da espécie URUÇU AMARELA (*M. rufiventris* subsp.) e as da espécie TIÚBA (*M. compressipes*) marcam trilhas de odor nas proximidades das fontes de alimento.

Warwick Estevam Kerr (1994) fez um resumo de trabalhos anteriores referentes a abelhas *Melipona*, e adicionou o relato de novos experimentos que realizou. Assim, esse autor verificou que operárias da URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*) e da URUÇU AMARELA (*M. rufiventris*), marcaram com odor uma trilha de 20 m, entre as colméias e um alimentador. Experimento similar foi realizado na Univ. Federal de Viçosa, com a GUARUPU (*M. bicolor*), numa distância de 15 m entre as colônias e o alimentador. Embora a marcação fosse menos intensa, os resultados foram semelhantes.

Mais recentemente, Ingrid Aguilar & Marinus L Sommeijer (1996, 7) descobriram que *M. favosa* deposita gotinhas de excreção anal, perto das fontes de alimentos. Trata-se de uma verificação muito interessante, que ainda necessita ser interpretada. Os referidos autores notaram que essas gotículas são depositadas mais freqüentemente quando é maior a distância da colméia à fonte de alimento. Os estudos prosseguem. O líquido contém pequena quantidade de carboidratos, segundo disseram esses autores no 6<sup>o</sup> Simpósio do IBRA, que assisti em agosto de 1996, na Costa Rica.

### **A enxameação**

O grande entomologista Maximilien Spinola (1840 p.139), que viveu em Turim há mais de um século e meio, escreveu que nos Meliponíneos a enxameação era um processo "lento", "insensível", diferente do que ocorre nas *Apis mellifera*. Como ele teve conhecimento disso, ou porque



imaginava que fosse assim, hoje ninguém sabe. É um mistério. Talvez tenha formulado apenas uma hipótese. Em Turim nunca houve Meliponíneos vivos. Se Maximilien Spinola tivesse ouvido ou lido algum relato, ou visto algo, provavelmente teria, pelo menos, mencionado dados concretos sobre o local da ocorrência. Seja como for, foi o primeiro a dizer como eram as características gerais da enxameação entre os Meliponíneos.

Passo agora a relatar como foram conhecidos alguns detalhes concretos sobre a enxameação entre os Meliponíneos. Durante alguns meses morei em Cosmópolis (SP) e em outras ocasiões ia para lá com frequência, no fim dos anos 1940 e no início dos anos 1950.

Na casa-sobrado onde residiu também um tio-bisavô meu, Major Arthur Nogueira (hoje nome de uma cidade próxima), há uma parede e uma escadaria de pedra, bem como a base das colunas de madeira de um terraço, onde as abelhas JATAÍ (*Tetragonisca angustula*), as IRAI (*Nannotrigona testaceicornis*) e as MIRIM DRORIANA (*Plebeia droryana*), teimavam em instalar seus ninhos. Provavelmente os ocos eram pequenos, pois as tentativas eram repetidas e após algum tempo os locais ficavam abandonados, para em seguida tudo recomeçar. Foi assim que descobri (Nogueira-Neto, 1954) que os Meliponíneos, ao enxamearem, carregam própolis e cerume para suas novas moradas. Verifiquei que às vezes levam tempo, até mesmo meses, fazendo esse transporte, para construir ninhos onde pretendem habitar. Esse cerume somente poderia provir de uma colônia de Meliponíneos.

Mais tarde (op.cit.) pude desvendar outros detalhes, como por exemplo o fato de que as abelhas levam também mel, da casa velha para a nova residência. Como na ocasião tivesse falta de corantes apropriados, foi necessário improvisar e utilizar azul de metileno, um antiséptico que tem determinados usos médicos. Misturei esse produto ao mel que iria ser transportado. E assim, vi aparecer mel azul na nova colônia de MANDURI DE MATO GROSSO (*Melipona favosa d'orbigny*). Na natureza, diga-se de passagem, não existem méis ou néctares azuis. Dessa maneira pude comprovar que mesmo depois da nova colônia já ter favos de cria e rainha própria, em plena postura, ainda prosseguia o transporte de mel da colônia mãe para a colônia filha (Nogueira-Neto, 1954 p.434-435,442).

Muitas vezes a enxameação pode ser percebida devido à presença de grande número de machos que ficam esvoaçando, seja junto à entrada da colônia mãe da rainha virgem, seja defronte ao novo ninho que está sendo estabelecido. No que se refere à agregados de machos pousados perto de colméias ou em outros locais, veja o subcapítulo referente a machos, neste Capítulo.

O processo de enxameação pode ser curto, pois durou 15 dias numa MIRIM DRORIANA (*Plebeia droryana*). Mas também pode ser longo, nesse caso se estendendo por vários meses. Numa colônia de JATAI (*Tetragonisca angustula*) teria durado 110 dias ou mais (Nogueira-Neto, 1954 p.441-442).

Outros autores também viram e discorreram sobre a enxameação. Warwick E. Kerr (1951 p.273) foi o primeiro a constatar que na JATAÍ (*Tetragonisca angustula*) as abelhas transportam o porem da colônia-mãe para a colônia-filha, na sua vesícula melífera (papo), ou seja, os grãos de porem estariam suspensos num meio líquido. Warwick E. Kerr (1951 p. 171-277) fez uma série de observações pioneiras sobre a enxameação, na sua tese de 1950, publicada em 1951. Nesse valioso trabalho, W E. Kerr citou o meu manuscrito sobre o assunto, também pioneiro, enviado em 1948 para publicação nos Arquivos do Museu Nacional, o que porém somente ocorreu em 1954, já ampliado. Contudo, antes disso, publiquei (Nogueira-Neto, 1951 p-75) um breve resumo sobre os princípios básicos da enxameação.

Roger Darchen (apud S. F. Sakagami 1982 p.387) observou em 1977 o processo de enxameação das abelhas *africanas Hypotrigona* spp, no Gabão. Além da seqüência normal existente nesses casos, Roger Darchen notou em certa ocasião um rápido aumento de abelhas jovens presentes no novo ninho, com a realização de construções adicionais. Além disso, esse autor salientou a chegada da rainha virgem acompanhada de centenas de abelhas operárias de várias idades.

Vera L. Imperatriz-Fonseca (1977 p.176), observando colônias de *Paratrigona subnuda* Moure (MIRIM DA TERRA) num processo de enxameação, verificou que havia na colônia-mãe 6 ou mais rainhas virgens. Muitas estavam ativas. Durante 5 dias houve "notável movimentação externa". No 6º dia começou o transporte de materiais a partir dessa colônia. Muitas operárias deixaram a colônia às 11:50 h, seguindo a rainha virgem mais atrativa. Duas outras rainhas virgens também saíram da colônia-mãe, seguidas por operárias. Dentro da colméia e no exterior, junto à entrada principal, não havia grupos de machos. Os trabalhos da Professora Dra. Vera Lucia Imperatriz-Fonseca, sobre as rainhas virgens e suas atividades, são muito importantes. Veja na Bibliografia deste livro.

Shoichi F. Sakagami (1982 pp.385-388) fez um excelente capítulo sobre a enxameação na sua monografia sobre os Meliponíneos. Comentou os principais trabalhos existentes sobre o assunto e também apresentou fotografias suas, sobre a enxameação em *Tetragonisca angustula* (JATAÍ), mostrando construções realizadas por essa abelha depois da ocupação de um oco.

Na Indonésia, na parte central da Ilha de Sumatra, Tamiji Inoue, Shoichi F. Sakagami, Siti Salmah e Shoichi Yamane (1983) observaram processos de enxameação no Meliponíneo *Tetragonula laeviceps*. Inicialmente, nos casos observados, durante alguns dias ou no máximo durante 17 dias, as abelhas escoteiras procuraram locais para construir ninhos. Elas traziam própolis, consigo.

Segundo esses autores, um aglomerado de abelhas que voavam junto a uma colônia-mãe, deslocou-se para a frente da sua colônia-filha, a cerca de 20 m de distância. Após 3 horas entraram no novo ninho,



seguindo uma rainha virgem. Não houve comprovação de que essa rainha estivesse desde o início com o aglomerado em vôo. Mesmo antes de ficar independente da colônia mãe, essa colônia-filha "colheu ativamente recursos de fora". Após a chegada da rainha virgem, durante uma semana as operárias da colônia-filha carregaram recursos que obtiveram na colônia-mãe.

Uma das questões que têm surgido no estudo da enxameação, diz respeito às diferenças entre essa atividade nas abelhas *Apis* e nos Meliponíneos. O enxame das *Apis* sai de uma vez e não retorna mais. As operárias e uma rainha voam em grande número, como uma "nuvem" ruidosa que assusta as pessoas que passam por perto. A enxameação entre os Meliponíneos é demorada. Durante diversos, ou mesmo durante muitos dias, as abelhas sem ferrão abastecem o novo ninho com alimentos e materiais de construção vindos da colônia-mãe. Essa é a diferença básica. Contudo, há os que pensam que os Meliponíneos também migram como as *Apis*, voando juntos em grande número. O que poderia confundir as pessoas é o fato de que a rainha virgem das abelhas sem ferrão, como vários autores viram, às vezes vai ao local do novo ninho acompanhada por muitas operárias. Mas mesmo depois da saída dessa "comitiva voadora", é preciso notar que as abelhas continuam a ir e vir entre a colônia-mãe e a colônia-filha, trazendo alimentos e materiais de construção. Isso não ocorre com as *Apis*.



Fig. 7- B - Caixote de proteção, contendo no seu interior uma colméia PNN de Meliponíneo. Ela está, exceto em baixo, envolta em serragem seca. Isso conserva o calor (Desenho de France Martin Pedreira).

## CAPÍTULO 8

### A ESCOLHA DAS ESPÉCIES

#### Considerações gerais

Para evitar insucessos, é necessário tomar alguns cuidados ao escolher as espécies de abelhas que serão criadas no meliponário.

#### As abelhas de lugares distantes

Na escolha das espécies que vai criar, o meliponicultor deve dar preferência às que são nativas ou que eram nativas na região onde está o meliponário, bem como as espécies procedentes de áreas vizinhas ou de Ecologia compatível. Já trouxe para os meus meliponários de São Paulo, Campinas e Cosmópolis no Estado de São Paulo, dezenas de colônias de regiões distantes, como a JANDAÍRA NEGRA DA AMAZÔNIA (*Melipona compressipes manaosensis*), a TIÚBA (*M. compressipes fasciculata*), a TURUÇU (*M. fuliginosa*), a JANDAÍRA NORDESTINA (*M. subnitida*), a URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*), a MANDURI de ambos MATO GROSSOS (*M. d'orbinyi*), a URUÇU AMARELA DO PLANALTO CENTRAL (*M. rufiventris rufiventris*), a TUJUBA (*M. rufiventris mondury*), a GUARAÍPO (*M. bicolor schenki*), a MANDAÇAIA MENOR (*M. mandacaia*) e uma MIRIM DO SUL (*Plebeia emerina*). Todas essas abelhas acabaram perecendo, quase sempre dentro de um ano ou pouco mais. Isso apesar de mantê-las geralmente dentro de estufas aquecidas, com livre possibilidade de vôo para fora. Nos casos da URUÇU NORDESTINA, da URUÇU AMARELA (=IRAAÇU) e da MANDAÇAIA MENOR, mesmo quando havia rainhas virgens, estas em São Paulo (SP) não se acasalaram durante o inverno. No caso das duas últimas abelhas estavam também presentes zangãos dessas espécies (Nogueira-Neto, 1970 p. 252-253, 332-333). Veja o Capítulo 21 sobre a "Ausência de acasalamentos em espécies não nativas".

Os Meliponíneos são muito estreitamente adaptados às condições ecológicas locais. A meu ver, provavelmente essa adaptação está relacionada com a capacidade que essas abelhas tem de contrabalançar até certo ponto, nas regiões onde são nativas, os efeitos desfavoráveis da endogamia (consangüinidade). O assunto será debatido mais amplamente no livro "Algumas estratégias ecológicas dos Meliponíneos - abelhas tropicais e subtropicais sem ferrão".

Contudo, podem haver exceções a essa regra de dar prioridade à criação de Meliponíneos nativos. Seria o caso de espécies de abelhas indígenas da floresta litorânea úmida do Nordeste, como a URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*), que foi contida na sua expansão por um grande arco geográfico mais seco, que vai do Ceará à região litorânea Norte do Espírito Santo. Há também uma zona mais seca em Campos (RJ). A URUÇU NORDESTINA poderia se adaptar bem a outras áreas florestais úmidas. Sobreviveu cerca de 3 anos no meu meliponário da Faz. Aretuzina, em Bento Quirino, São Simão (SP) onde provavelmente morreu destruída pelas IRATIM (*Lestrimelitta limao*). Um caso muito interessante é o de uma colônia de URUÇU NORDESTINA, cuja colméia tem um sistema de aquecimento elétrico regulado com termostato. Sobreviveu cerca de 8 anos no Laboratório de Abelhas, IB-USP na Cidade Universitária, em São Paulo (SP). Possivelmente isso seria devido em parte ao fato dessa colônia, proveniente da Chapada Diamantina (Piatã, BA), ter encontrado no Campus da USP e no Laboratório com aquecimento especial, as condições essenciais semelhantes, de que necessita. Há uns 10 km do local, em anos passados, as minhas colônias dessa espécie, provenientes do litoral nordestino, sempre viveram apenas aproximadamente 1 ano ou menos.

Outro exemplo de possível exceção seria o caso da URUÇU AMARELA DO PLANALTO CENTRAL (*M. rufiventris rufiventris*) região onde há cerrados, cuja vegetação aberta aparentemente prefere. Essa abelha, ao que me pareceu por uma experiência anterior incompleta que realizei, interrompida talvez pelas IRATIM (*L. limao*), poderia se adaptar ao Nordeste do Estado de São Paulo, onde ainda há alguns e onde houve enormes cerrados. Já reiniciei esse experimento em 1993, com sucesso, mas ainda (1997) está em prosseguimento na Fazenda Aretuzina em São Simão (SP). Estou usando ali caixotes de proteção, com serragem seca. Veja a figura 8, que mostra um caixote de proteção.

Em resumo, o colecionador de Meliponíneos deve criar prioritariamente as espécies locais, mas se houver condições/ecológicas favoráveis, às vezes de reconhecimento difícil, poderia eventualmente criar também outros Meliponíneos além dos nativos

### **As espécies nativas da região**

As áreas hoje predominantemente agrícolas da Federação Brasileira, há algumas dezenas de anos atrás, ou há um século, eram muitas vezes cobertas por extensas matas, cerrados, caatingas e campos naturais. Viviam ali muitas espécies de Meliponíneos que a ação irrefletida e predadora dos seres humanos eliminou completamente ou reduziu consideravelmente. Eram, porém, abelhas adaptadas aos climas locais. Essas espécies devem merecer a preferência, para serem reintroduzidas e criadas nessas regiões. As pessoas antigas do lugar poderão dar informações a respeito, bem como os especialistas na sistemática dos

Meliponíneos. As coleções de abelhas que estão nos museus do mundo, podem mostrar que muitas áreas eram ocupadas no passado por esses insetos, onde hoje não existem mais.

É importante lembrar, como já foi dito em capítulos anteriores, que as reintroduções não precisam ser efetuadas usando no mínimo 44 colônias de cada espécie, numa área reprodutiva (teoria de W. E. Kerr & R. Venkovski, 1982; W. E. Kerr, 1987 p.15). A reintrodução pode ser feita a partir de uma única ou de 2 ou 3 colônias. E o que estou fazendo com sucesso desde 1990, como está descrito no Capítulo 5, sobre "A questão dos machos diplóides".

Quanto à escolha propriamente dita das espécies, isso vai depender muito da disponibilidade dos Meliponíneos existentes, ou seja, de saber onde obter colônias. Uma boa fonte de informação são os apicultores locais, que vendem mel à beira de estradas ou nas pequenas cidades. Pergunte a eles. Quase sempre o apicultor também possui algumas colônias de abelhas indígenas sem ferrão.

A meu ver é sempre importante, na maior parte do Brasil e da América Tropical, dar uma ênfase especial à criação da JATAÍ (*Tetragonisca angustula*). Trata-se de uma abelha muito limpa, cujo mel praticamente dispensa a pasteurização (a não ser que em algum lugar tenha hábitos sujos, o que não foi ainda constatado). Além disso é resistente e fácil de manter e de multiplicar. Outra vantagem importante da JATAÍ é que ela eventualmente pode fornecer potes de samora ou saburá (polem) e de mel à colônias fracas de outras espécies. Nesse caso, porém, os potes devem ir desacompanhados de abelhas, para evitar lutas. Veja o Capítulo 18, sobre "Como fortalecer as colônias".

Em agosto de 1996 estive na Costa Rica, onde participei de um seminário da IBRA (International Beekeeping Research Association). Fiquei bem impressionado com a receptividade da criação de JATAÍ na Costa Rica, e com os relatos favoráveis a essas abelhas oriundos de equatorianos, venezuelanos, colombianos e costa-riquenses. É a abelha preferida nesses países, além de ser muito comum.



Fig. 8 - Desenho (reprodução) de uma parte do quadro 104 do Codex Maia de Madrid. Aparentemente, uma figura humana ou mitológica estaria, segundo o referido Codex retirando ou colhendo algo de uma colméia (Desenho de France Martin Pedreira).

## CAPÍTULO 9

### A OBTENÇÃO DE COLÔNIAS

#### Considerações gerais

Quem deseja criar as abelhas indígenas vai capturar ou adquirir as colônias que pretende obter. Ou, se a pessoa já possui uma criação, ela pode também conseguir novas colônias através da multiplicação artificial. Há neste livro um Capítulo 19 sobre "A divisão de colônias". Também é possível a utilização de colméias-iscas, para atrair enxames.

#### O recenseamento preliminar

Quando numa região não há informações seguras sobre as espécies que ali ocorrem, convém antes examinar as flores nectaríferas ou poliníferas, para conhecer alguns dos Meliponíneos existentes na área. No grande planalto paulista, que se estende pelos Estados vizinhos, e também em algumas áreas montanhosas da Mantiqueira, bem como no Brasil Central, no Sul do Pará (Marabá) e mesmo na região do Rio Branco e outras áreas no Estado do Acre, verifiquei que esse trabalho de reconhecimento pode ser feito nos meses de julho e agosto, durante a florada de vários assa-peixes (*Vernonia polyanthes* Less e outras espécies). No litoral paulista, os melhores meses para essa investigação são abril e maio, quando floresce o assa-peixe roxo (*V westiniana* Less). A florada da jabuticabeira sabará (*Myrciaria cauliflora*), no Brasil Sudeste e no Brasil Central, é muito atraente para os Meliponíneos, mas há espécies que não visitam essas flores, em certos anos ou em algumas regiões. Isso também ocorre com o assa-peixe (*Vernonia polyanthes*). Numerosas abelhas gostam de *Eucalyptus* spp, mas o problema é examinar suas flores, que geralmente ficam numa altura difícil de alcançar. O arbusto grande ou arvoreta marianeira (*Acnistus arborescens* Schlech) é, a meu ver, uma das plantas mais atraentes para abelhas, inclusive Meliponíneos. É uma Solanacea. Os seus frutos são procurados por muitas aves. Foi considerada como planta apícola por Warwick E. Kerr & Erico Amaral, em 1957.

Esse tipo de recenseamento sempre apresenta grandes falhas, porque através dele não podemos descobrir as abelhas mais raras ou aquelas que por qualquer motivo não estejam visitando as flores observadas.

Mas, pelo menos, é uma maneira de conhecer parte das espécies de Meliponíneos que existem numa região.

Na época da florada dos assa-peixes no planalto de S.Paulo e nos Estados vizinhos, os campos estão infestados de carrapatos (Acarina-Ixodidae). Esses detestáveis bichinhos podem tornar-se perigosos se há casos de febre maculosa (tifo exantemático) na região. Hoje, felizmente, existe um antibiótico que geralmente é eficaz contra essa enfermidade. Mas, de qualquer modo, os carrapatos incomodam terrivelmente e devem ser evitados. Pelo menos, é preciso ficar alerta, impedindo que subam pelo corpo acima. Colocar as meias envolvendo as pontas das calças é uma boa idéia. Além disso veja freqüentemente se há micuins (carrapatinhos) subindo na roupa. São os piores. Use nas mordidas óleo de andiroba, se não for alérgico a ele. Usei-o no Amapá, com razoável sucesso. (Andiroba — *Carapa guianensis*).

Outra maneira de verificar quais as espécies de Meliponíneos e outras abelhas existentes numa área, é usar mel e cerume para atrai-las, como fazia o grande naturalista F. Poey (1852 p. 170) em Cuba. Tenho a impressão de que um mel perfumado e algo diluído, de *Apis mellifera*, seria bom para esse fim, espalhado sobre as folhas e flores de um arbusto.

### **A abundância de colônias nativas**

Como acontece com todos os animais, as colônias de abelhas indígenas sem ferrão são mais comuns em alguns lugares que em outros. Isso, naturalmente, depende de diversos fatores, entre os quais a flora meliponícola é um dos mais importantes. A partir de um limite meridional que passa em Porto Alegre e Uruguiana (A. Ducke, 1916 = 1945 p.75 e H. F. Schwarz, 1938 p.470) e em Canguçu, onde J. M. F. Camargo & D. Wittmann viram a BIEIRA (*Mourella caerulea*) e um pouco mais ao Sul, onde Wittmann capturou a *Plebeia wittmanni*, os Meliponíneos são encontrados praticamente em toda a Federação Brasileira. Contudo, não existem em muitas ilhas marítimas. Foram introduzidas em Fernando de Noronha pelo Professor Warwick E. Kerr (Warwick E. Kerr & Marcelo Cabeda, 1985; Vania A. Nascimento, Gislene A. Carvalho, Lidia M. Cavalcante & Warwick E. Kerr, 1996).

As atividades do próprio homem podem concorrer poderosamente para diminuir o número de abelhas indígenas de uma região. Assim, o Padre Cardiel (in Pe. Pasteis 1912, vol. 1 p.483) já se referia ao Chaco, no século 17, dizendo que "...en el pueblo de Valbuena los dos ó três primeiros años de su fundacion recogieran los indios seis ú ocho mil libras de cera por afio...". Essa abundância, porém, segundo o Padre Cardiel terminou devido à destruição irracional dos ninhos dessas abelhas. Situação semelhante se verificou em S. Paulo... "nos meados do século 17 quando segundo testemunho de Simão de Vasconcelos, o mel se tinha tornado escasso nas regiões mais povoadas da Capitania" (S. Buarque de Hollanda, 1957 p/49).



As atividades de outros animais podem também influir na diminuição da quantidade de Meliponíneos. É muito possível que as abelhas indígenas tenham sofrido com o impacto da introdução da abelha européia. Como já expliquei, a *Apis mellifera* foi trazida ao Brasil em 1839, por iniciativa do Pe. Antonio Carneiro, ..."quem primeiro as mandou vir da Europa. Chegadas apenas nove colônias, ele as colocou no sítio da Praia Formosa, onde estabeleceu o seu colmeial, dessas mesmas nove morreram duas, porém foi tal sua reprodução que no mesmo ano possuiu perto de cinqüenta, e em 1841 quando ele as ofereceu a S. M. enviando-as para a imperial quinta, este número havia subido a duzentos e tanto" (Francisco A. Marques, 1845 p-2). Segundo outro autor, esse número passou de 7 colônias a cerca de 30.000, no espaço de 20 anos (C. J. Branco, 1859 p.12). Também participaram da introdução da *Apis mellifera* no Império do Brasil, os srs. Paulo Barbosa e Sebastião Cordovil de Siqueira e Mello (Nicolau Joaquim Moreira, 1878). Mais recentemente, a importação da abelha africana (*A. mellifera scutellata*), em 1956, seguida de uma multiplicação também "explosiva", na opinião geral acarretou no Sudeste e no Nordeste brasileiro uma pronunciada diminuição das abelhas indígenas da tribo Meliponini. Na região de Cananéia e Pariquera Açu (S.P.), ouvi queixas nesse sentido (Nogueira-Neto, 1964 p.120; 1970 p.111) e também em outros lugares, inclusive no Ceará. Contudo, exceto talvez numa parte do Nordeste, parece que os Meliponini estão presentemente aumentando em número. Mesmo na região de Mossoró (RN), o Monsenhor Huberto Bruening (1990 p.97,121) afirmou que "a guerra das africanas vai para o declínio... pois as jandaíras estão se recuperando". Mas acrescentou que o "problema central" dessas abelhas indígenas é ..."a crise de habitação... Estão ficando sem casa... sem imburana, sem catingueira... Sem moradia não haverá família, muito menos mel..." A seu ver a meliponicultura decresce (op. cit: p. 7).

Evidentemente, nos lugares muito cultivados é menor o número de abelhas indígenas sem ferrão, principalmente porque há menos ocos onde elas poderiam estabelecer os seus ninhos. Também nos bairros mais densamente populosos das cidades, é claro que esses insetos são mais escassos, pois encontram menos alimentos. No entanto, já vi ninhos dessas abelhas até mesmo em Copacabana, no Rio de Janeiro, bem como no Parque Anhangabaú e no Bexiga, na Capital Paulista. Os Meliponíneos eram extremamente abundantes, no vale do Rio Itajaí, em Santa Catarina. Fritz Müller (1921 p.300) em 1874 escreveu de lá uma carta afirmando que "... não se calcula demais se se disser que cada 0,255 ha no mato tem 1-2 enxames de abelhas selvagens, respectivamente 20 a 30.000 por légua quadrada". Ele estava escrevendo sobre abelhas indígenas sem ferrão e disse que as MIRINS eram as mais comuns. Ainda hoje os Meliponíneos são freqüentes nessa região, pois recebi de lá um número apreciável de colônias. Dessas, a maioria era de MIRINS (*Plebeia* spp), tal como nos tempos de Fritz Müller. Em 1966 e em 1992 excursioniei nesse vale. Nas serras da região ainda há muitas florestas, mas certamente

com muito menos Meliponíneos que na época daquele grande sábio.

W E. Kerr (1951 p.279-282) escreveu que na opinião dele a densidade dos Meliponíneos "é muito constante". Em matas da região de Araçariguana e Cabreúva (SP), bem como na zona urbana de Piracicaba, calculou que algumas espécies dessas abelhas tinham aproximadamente a densidade de cerca de 1 colônia por 10.000 m<sup>2</sup>, (= 1 hectare) em cada uma das espécies mais comuns lá. Contudo, em uma outra floresta, a densidade observada por W E. Kerr, (op.cit.) foi de 9 colônias por hectare. No mesmo trabalho, em Santa Cruz de la Sierra (Bolívia) o Professor Warwick Kerr observou a densidade da presença das abelhas que aqui chamamos de MANDAGUARI SEM PELOS (*Scaptotrigona depilis*) e de TUBUNA (*S. bipunctata*). Notou também no Pantanal de Mato Grosso, a abundância dos ninhos das espécies que denominamos MANDURI de MATO GROSSO (*Melipona d'orbignyi*) JATAÍ do SUL (*Tetragonisca angustula fiebrigii*) e CAGA-FOGO (*Oxytrigona tataira*). A densidade média observada, em cada uma dessas espécies e lugares, foi de 1 indivíduo reprodutivo por 10.000 m<sup>2</sup>, ou seja, 1 colônia em 2 hectares.

Das regiões em que estive, duas me impressionaram particularmente pela abundância de colônias naturais de Meliponíneos: Bento Quirino (em S. Simão, S. Paulo), e o vale do baixo Rio Sucuriú, na área do Campo Triste, defronte à Fazenda Beija Flor, em Três Lagoas, Mato Grosso. Nessa última região, em 1964 desembarquei com o meu primo Eng. Agr. José Carlos Boliger Nogueira, perto da choça de um caboclo, que meses antes já havia destruído dezenas de colônias, num raio de aproximadamente um quilômetro. Vi os sinais dessa atividade predadora, mas apesar disso também encontrei, com facilidade e em pouco tempo, cerca de outra dezena de ninhos ativos. Ali, Meliponíneos e bandos de ARARAS CANINDÉS (*Ara ararauna*) eram dignos de serem vistos. Infelizmente parte dessa área desapareceu sob as águas da grande represa de Urubupungá. Sobrevive, porém, na minha memória, na do meu primo José Carlos e certamente também na lembrança de alguns caboclos.

Bento Quirino (em São Simão, SP) embora seja uma região bastante explorada e habitada, também apresenta numerosas colônias de abelhas indígenas, em quantidade às vezes surpreendente. Na área da sede da Fazenda Aretuzina tenho um meliponário onde muitas das colônias se instalaram espontaneamente, em colméias-iscas.

Na América Central, havia uma meliponicultura muito desenvolvida, como será visto em outro capítulo. Na Natureza, também os Meliponíneos eram comuns lá. Assim, já no século 16 Frei Diego de Landa dizia que no Yucatan, além das abelhas indígenas que "criam en colmenas", outras são encontradas nas florestas, "... en concavidades de arboles y de piedras, y alli les buscan la cera, de la qual y de miel abunda esta tierra mucho" (Fray D. Landa, século 16, edição 1993 p.138). Estive lá em março de 1994 mas encontrei poucas colônias de Trigonini e nenhum Meliponini.

Tive apenas notícias de um meliponário, mas estava em lugar afastado. Quando os maias falavam entre si, no seu idioma, antes de responderem em castelhano às minhas perguntas, pude apenas entender a palavra *cab*, que significa abelha. Eles me ajudaram a subir num teto de concreto, do centro de visitantes de Uxmal, onde vi um ninho de uma *Trigona*. Outros me mostraram um ninho de *Scaptotrigona pectoralis* (Delia Torre, 1896; J. M. F. Camargo det) numa árvore da arborização pública, em Tulum, a uns 150 km de Cancun. Vi também muitas abelhas *Scaptotrigona* nas flores da coralita (*Antigonon leptopus*) em Mérida, no Yucatan.

Nas ruínas da cidade velha do Panamá, o Professor Charles Michener (1946 p.179-180) encontrou ao todo nada menos de 141 ninhos de abelhas indígenas sem ferrão pertencentes a todas as espécies dessas abelhas que lá existiam, numa área de apenas aproximadamente um quarto de milha quadrada (cerca de 272 ha). Em agosto de 1996, juntamente com o Dr. David W. Roubik visitei essas mesmas ruínas. Encontramos apenas cerca de 10 colônias da *Partamona testacea* que faz ninhos externos ou semi-externos. A visita foi relativamente rápida, mas deu para ver que a antiga abundância de ninhos praticamente desapareceu.

A Bióloga Cynthia Pinheiro Machado encontrou mais de 160 ninhos de Meliponinae nas proximidades do Instituto de Biociencias, no campus da USP, em São Paulo (SP) (informação pessoal da Profa. Vera L. Imperatriz-Fonseca).

Marcio L. Oliveira, Elder F. Morato & Marcos V B. Garcia (1995) fizeram um extenso e difícil levantamento das densidades de espécies de Meliponíneos em florestas a 90 Km a norte de Manaus (AM). Os seus resultados variaram muito entre os diferentes locais investigados. Assim, nos 11 fragmentos florestais de 1 ha encontraram 21 espécies de Meliponíneos; nos 9 fragmentos de 10 ha encontraram 22 espécies; contudo, no fragmento de 100 ha somente encontraram 9 espécies e 15 ninhos. Isso parece indicar uma distribuição muito descontínua e diversificada localmente.

### **Alguns cuidados importantes**

Aproveito a ocasião para dar algumas sugestões úteis a quem vai andar nas matas e nos campos:

**1** - Usar botas altas ou canos de botas, para defesa contra cobras. Isso é importante, porque a gente não presta muita atenção onde pisa, quando está procurando localizar ninhos de Meliponíneos que moram em ocos de árvores. Na Costa Rica, em Guanacaste, quase fui mordido por uma grande cobra cascavel (*Crotalus* sp), devido a uma distração minha.

**2** - Se há malária (maleita) na região, devem ser seguidos os conselhos médicos para sua prevenção. Não fique exposto ao ar livre ou em terraços, ao fim da tarde, principalmente na proximidade de habitações

ou de possíveis portadores de malária.

**3** - Às vezes há no mato nuvens de mosquitos e também muitos borrachudos (Simulídeos) que incomodam muitíssimo. As farmácias vendem produtos repelentes, que podem ser passados sobre a pele ou sobre as roupas. Isso não impede que alguns mosquitos piquem. Não serve, pois, para evitar sempre a malária. Mas torna possível permanecer sem sofrimento nas matas, quando há insetos picadores (sugadores). Véus também podem ser usados para o mesmo fim. Use camisa de mangas compridas.

**4**- É conveniente usar chapéu, desses de pano, fáceis de usar. Protegem contra a insolação, contra arranhões da cabeça em galhos etc. Novamente deve ser lembrado que a gente se distrai quando procura ninhos de abelhas.

**5**- Deve-se andar sempre junto com outra pessoa, não somente para auxiliar num eventual caso de acidente, mas também para ajudar a cavar o solo e a cortar árvores ocas onde há ninhos de abelhas. Em geral é difícilimo e perigoso capturar sozinho uma colônia de abelhas. Trata-se de uma regra básica de segurança, no mundo todo, para quem anda nos campos ou nas florestas.

**6** - Como já foi explicado, fique alerta contra os carrapatos, principalmente os minúsculos micuins.

**7** - Ao fazer escavações para a obtenção de ninhos subterrâneos, siga com o maior cuidado as normas básicas indicadas no subcapítulo sobre "A captura de colônias subterrâneas", neste Capítulo. Evite com rigor os riscos de queda ou deslizamento dos barrancos da cava, que vai sendo feita.

Esses conselhos são bastante óbvios, mas se forem seguidos pouparão aborrecimentos sérios.

### **Seguindo abelhas em vôo**

As próprias abelhas encontradas nas flores podem conduzir à descoberta de seus ninhos. Isso está baseado na antiquíssima observação de que as abelhas voam para as suas colmeias em linha reta.

"No poços" índios das antigas missões jesuítas do vale do Rio Paraná, segundo o Pe. J. Cardiel (in Pe. Pasteis, 1912, 1 p.483), "siguen á caballo una abeja volando hasta notar bien el agujero em que entró, como yo mismo se lo he visto hacer". Por incrível que pareça, o método de acompanhar abelhas para descobrir sua morada, é um dos mais documentados, no que se refere aos Meliponíneos. O Prof. Sergio Buarque de Hollanda (1957 p.47-49) citou nada menos de 7 autores diferentes, que se referiram ao uso dessa técnica por tribos indígenas, em Rondônia, no Paraguai, no Rio de Janeiro, no Brasil Central e em outros lugares.

Os aborígenes da Austrália, para melhor seguirem uma abelha voando, prendem ao corpo desta, com resina, uma penugem de cisne ou de

coruja (Major Mitchel, citado por Jardine, apud H. F. Schwarz 1948 p.160). Já experimentei variantes desse método, mas não fui feliz. As abelhas voavam mal e aparentemente sem rumo certo.

Em Cuba, F. Poey (1852 p.170) afirmava que as primeiras colônias do criador de abelhas indígenas ... "se buscarán en los bosques, observando el rumbo que toman las Trigonas cuando salen de la corola de las flores". (Trata-se, lá, de uma espécie de Meliponini). Poey aconselhou também a fazer essa observação usando cerume e mel para atrair as primeiras abelhas. As suas palavras indicam que esse autor sabia que as abelhas retornam ao ninho voando em linha reta.

Segundo o Professor Warwick Kerr, os caboclos de Rasgão (SP) e também os do Nordeste, dão primeiro uma baforada de fumo sobre uma abelha capturada nas flores, e depois soltam-na, procurando segui-la até a sua colônia. Quando essa abelha entra no seu ninho, as outras estranham o seu cheiro e saem em grande número, esvoaçando e zumbindo. Isso torna mais fácil a descoberta da colônia (in Nogueira-Neto, 1970 p.114).

Oswaldo Lamartine de Faria e Hyperides Lamartine (1964 p. 189-190), contaram de modo muito interessante como as abelhas são seguidas nos sertões do Seridó, no Nordeste. Alguns sertanejos, "... nos meses de seca, procuram as perdidas bebidas existentes - cacimbas, barreiros, etc. - e lá se acocoram atocaiando as abelhas que ali vão beber. Algumas podem vir em maior quantidade e freqüência. Espiam. Escolhem as que tomam mais altura no vôo de volta e dizem que elas assim fazem porque têm morada mais perto. Quando o cortiço está mais longe - justificam -as abelhas vão ganhando altura mais devagar, vencendo pouco a pouco o vento e a distância. Faz de conta que seja uma jandaíra... Espiam uma a uma as que bebem e o rumo que tomam de volta. Sentem a direção do vento. Atentam para a altura do vôo. Andam mais algumas braças naquele mesmo rumo e, de novo, botam sentido na passagem delas. Vêm passar a primeira, a segunda, a terceira... está confirmada a direção. Adiantam-se outras tantas braças e recomeçam o balizamento. E de lance em lance vão bater no pau em que está situada a jandaíra".

Segundo os autores acima referidos, em Serra Negra (Rio Grande do Norte) "... ainda hoje são lembrados os feitos dos rastreadores como o negro velho Donato (...) escravo de Manoel Pereira Mariz (Faz. Solidão) e do velho Marcolino Fidelix..."

É curioso notar que no México antigo foi usado também um método de captura de Meliponíneos, baseado na observação e acompanhamento do vôo dessas abelhas, depois destas beberem água em algum aguadouro (F. J. Alegre, apud C. F. Bennett Jr, 1964 p.88).

O método mais racional, porém, parece ser o descrito pelo norte-americano G. H. Edgell (1949), usado em relação às abelhas européias. Deve servir também para os Meliponíneos. Resumidamente, consiste primeiro em capturar algumas abelhas nas flores e dar-lhes mel numa caixa. Depois elas são marcadas e soltas. Vendo-se a direção do vôo e o

tempo que elas levam para voltar, é possível adquirir uma idéia da distância e da localização da colônia. Em seguida, prende-se novamente certo número de abelhas, o que é facilitado pelo desenho da caixa onde está o mel. Esses insetos capturados na caixa são soltos mais adiante, no rumo da "linha de vôo". Repete-se a operação até que as abelhas passem a voar em direção contrária à que vinham seguindo. Isso quer dizer então que o seu ninho já foi ultrapassado. Portanto, a colônia estará situada num lugar qualquer entre os pontos onde as abelhas foram soltas na última e na penúltima vez. Essa indicação poderá facilitar muito a exata localização da colônia.

O método empregado por Edgell é uma variante de outro mais antigo, já em uso nos tempos do romano Columella (Delia Rocca apud S. Baunier, 1806 p.245). As abelhas européias eram atraídas com mel, presas num bastão oco (poderíamos aqui usar o bambu) e soltas mais adiante uma a uma, na direção para onde voavam. Isso permitiria achar a colmeia.

Como alguém já criticou, esses métodos não funcionam se as abelhas aprisionadas pertencem a diversas colônias, situadas em lugares diferentes.

### **A procura e o corte de árvores**

De acordo com o conselho de E. N. Marais (1912 p.794), um meio prático e bom para achar as colônias de certo Meliponíneo africano consiste em examinar somente as espécies de árvores dentro das quais essa abelha se estabelece de preferência. Essa norma também pode ser usada aqui. Assim, em Cosmópolis (SP) quando ia à floresta procurar abelhas, com mateiros, pesquisávamos principalmente os troncos de canela batalha (*Cryptocaria moschata*). Nos sertões do Seridó (RN), os sertanejos "mais curiosos" sabem de cor as madeiras que se apresentam mais freqüentemente ocadas: a imburana, a catingueira e o cumaru, moradas naturais das nossas abelhas silvestres. A literatura oral comprova essa preferência: "xique-xique é pau de espinho, imburana é pau de abelha" (Lamartine de Faria & Lamartine: 1964 p.190). Monsenhor Huberto Bruening (1990 p.131) escreveu que "... a casa individual das jandaíras são as árvores, ou antes os troncos-verdes e de preferência imburana e catingueira". São, respectivamente, a *Bursera leptophloeos* e a *Caesalpineia pyramidalis*, segundo relação do referido autor. Na Fazenda Aretuzina, em São Simão (SP), região de Ribeirão Preto, em 1995 examinei uma árvore antiga e grande de jequitibá branco (*Cariniana estrellensis* (Radd) Kentze) que uma tempestade derrubou. Junto com meus auxiliares, encontramos nela 6 ninhos de MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*) e 1 de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata anthidioides*).

Ao cortar árvores, é indispensável ter muito cuidado. Na mata elas podem resvalar, seja para os lados, seja mesmo para trás, num verdadeiro



coice. Para diminuir as possibilidades de acidentes, antes da derrubada é preciso cortar todos os cipós que sobem na árvore e os que estão no caminho provável da queda. É necessário também ver em que outras árvores poderá bater ou resvalar a árvore que vai ser posta abaixo.

São conselhos da maior importância, que me foram dados por Henrique Carazzola e pelo meu primo José Carlos B. Nogueira, dois mateiros dos mais experimentados. Sigo rigorosamente essas normas, cuja utilidade já constatei.

Para capturar espécies agressivas, seria interessante marcar a colônia encontrada e depois agir numa madrugada fria, quando as abelhas estão meio entorpecidas. Nos sertões do Seridó (RN), no Nordeste, para capturar uma colônia de abelhas mais agressivas, "... costumam defumá-la antes com estrume de gado" (Lamartine de Faria & Lamartine, 1964 p.188). Há, porém, os que acreditam que a fumaça torna os Meliponíneos mais agressivos.

Quando o ninho das abelhas está num oco de árvore, sempre que possível o pedaço do tronco contendo o oco deve ser cortado de modo a ser transportado inteiro para o meliponário. Assim, as abelhas sofrerão menos. Monsenhor Huberto Bruening (1990 p.134) afirmou, muito acertadamente, que se deve primeiro trazer para casa o tronco com as abelhas, para depois fazer a transferência da colônia (para uma caixa ou colmeia). É o que fazem os índios do Alto Solimões. Monsenhor Bruening (loc.cit.) disse que se não for possível fazer isso, aconselha que o ninho ..." fique onde está". Ali, poderá ser uma das matrizes para enxameagens.

Quando se usa um traçador para cortar o pedaço de tronco onde estão as abelhas, Portugal Araujo (1957 p.301) recomendou examinar sempre os dentes desse instrumento, durante a operação. Quando surgir "... o cheiro característico da colônia, esta foi atingida. Retira-se a ferramenta (serrão-traçador) e inicia-se o corte mais longe". Existem também serras manuais de fita estreita, eficientes para podar árvores. Poderiam substituir o traçador se o diâmetro do tronco oco for relativamente pequeno.

Segundo Rodolfo von Ihering (1940 p.407) "... o caboclo é, como o índio, grande apreciador do 'mel de pau' e dá o dia por bem empregado se, à custa de muito trabalho, consegue a lambarice".

O sistema mais original de procurar abelhas indígenas solitárias e sociais, nas flores, era um que utilizamos algumas vezes em Cosmópolis (SP). Lá pelos anos 1950, a cana de açúcar era ainda transportada em estradas de ferro particulares. No caso da Usina Açucareira Ester a bitola do trem media apenas 60 cm. Certa vez, num vagão aberto de transportar cana, instalaram-se em cómodas poltronas de vime, o Dr. Paul Hurd, do Smithsonian Institution, o Padre J. S. Moure e um estudioso aprendiz de abelhas, Paulo Nogueira-Neto. Uma locomotiva Maria Fumaça empurrava o vagão. Onde havia flores promissoras, o inusitado trem parava e nós saltávamos alegres do vagão, correndo alvoroçados atrás das

abelhas que visitavam as flores, com os nossos "coadores" ou puçás de filó. Que saudades desses tempos!!

### O transporte da colônia capturada

Para realizar o transporte do tronco, fecham-se as extremidades abertas do oco. Para isso, pregam-se pequenas tábuas, ou alguns pedaços de lata ou mesmo uma tela de plástico. (Veja a figura 9-B). Quando não é possível agir dessa forma, muda-se a colônia para um caixote. De qualquer modo, convém manter a colônia nas proximidades do local onde estava, até anoitecer. Dessa maneira, abelhas que estiverem fora terão uma oportunidade para regressar. Depois, fecha-se a entrada com uma tela ou um pedaço de lata, furado previamente com pregos. Portugal-Araujo (1957 p.302) disse que se há qualquer "... buraco por onde se escapem abelhas, deve ser arrolhado e tapado". Contudo, é indispensável assegurar a ventilação do ninho.

Portugal-Araujo (1955 p.101) preconizou o transporte de troncos ocos "a pau e corda". Realmente, trata-se de uma sugestão interessante,



**Fig. 9 - A** - Antonio Ramos e Henrique Carazola, hábeis mateiros, nos anos 1960 retiram da floresta de Cosmópolis (SP) uma tora com um oco ocupado por uma colônia de Meliponíneo (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).

pois poderá facilitar um pouco a difícil e penosa remoção desses troncos. Essa é uma tarefa que deve ser feita somente por gente forte, jovem e de boa saúde, pois freqüentemente exige um tremendo esforço físico. Veja figura 9-A.

### **A captura de colônias subterrâneas**

No Transvaal (África do Sul) as espécies de ninhos subterrâneos são localizadas olhando-se certos lugares do campo contra o céu, ao por do sol. Nessa ocasião, é possível ver onde as abelhas entram no seu ninho, pois voando elas formam ali um verdadeiro "rodamoinho" (E. N. Marais, 1912 p.793).

Quando as abelhas ocupam ninhos subterrâneos populosos, talvez esse método seja bom. Em Cosmópolis (SP), quase sempre a entrada dessas colônias é descoberta em lugares de chão batido. Pode ser que as abelhas de ninhos subterrâneos prefiram estabelecer as suas colônias em lugares onde o chão, por ser batido e livre de capins altos, facilita os vôos de entrada e saída. Outras vezes a colônia é encontrada depois da passagem de um arado que, entupindo provisoriamente a entrada, provoca um ajuntamento de abelhas no local (segundo me disseram).

Para capturar uma colônia subterrânea, os meladores caipiras introduzem na galeria de acesso ao ninho um fio de arame fino ou cipó, à medida que fazem a escavação. Veja figura 9-C. Isso é realmente indispensável. Assim não se perde o rumo do canal de entrada. No Norte do Transvaal, na África, esse método já era usado (E. N. Marais, 1912 p.793). R. von Ihering (1940 p.406-407), no seu magnífico "Dicionário dos Animais do Brasil", escreveu sobre duas abelhas subterrâneas (GUIRA, para o referido autor IRUÇU, hoje *Geotrigona inusitata* e GUIRUÇU, hoje *Schwarziana quadripunctata*). Vários meladores paulistas e mineiros nos contaram que é preciso proceder com muita calma na escavação de um ninho (...), porque, apressando-se muito, "cantando e ventoseando, não se pilha mais o mel porque daí o ninho some". O que na realidade ocorre, é que uma distração ou afobação é suficiente para fazer perder o rumo do canal.

As colônias subterrâneas, pelo que tenho visto, ocupam "panelas" de antigos formigueiros e, portanto, só vivem em terras cujas características físicas permitem a construção das habitações das formigas. Assim, parece inútil procurar essas abelhas em solos excessivamente pantanosos ou sujeitos a inundações freqüentes. Outros autores também já notaram a ocupação de antigos formigueiros subterrâneos (J Mariano Filho, 1911 p.81; Weyrauch, apud H. F. Schwarz, 1948 p.14; Nogueira-Neto, 1948 C p.480; etc).

Dois meladores de Cosmópolis (Benedito Alves e Alcides Hammstrong) me contaram que as abelhas GUIRA (*Geotrigona inusitata*), cujos ninhos são subterrâneos, saem mais à tarde que de manhã. Deve-se, pois, capturar as suas colônias bem cedo ou então fechar a entrada

das abelhas na noite anterior. Assim, juntamente com o ninho, será capturado maior número de campeiras. Vale a pena experimentar esse sistema também em relação a outras espécies.

Às vezes é muito difícil escavar ninhos subterrâneos de abelhas. Em junho de 1996, perto da estrada do Surucucu, em Luziânia (GO) na parte alta de uma encosta pedregosa coberta por um mesocerrado aberto, pouco antes de uma chapada, havia um ninho da MANDAÇAIA DO CHÃO (*Melipona quinquefasciata*). No solo existia uma enorme quantidade de pedras, sobretudo blocos fraturados de tapiocanga, com quartzo e outras rochas pequenas cimentadas com óxido de ferro e algum manganês. Tudo em processos de desagregação, no meio do solo. Em resumo, pouca terra e muita pedra. Pois nesse lugar, de escavação difícilíssima, as MANDAÇAIA DO CHÃO estabeleceram o seu ninho provavelmente num antigo formigueiro, a aproximadamente 3 metros de profundidade. Durante 3 dias, com enxadão, vanga, pá, semi-picareta, etc, 5 homens foram se revezando, com meu "apoio moral", para abrir uma escavação, até chegar ao ninho. Foi o meu primeiro ninho dessa espécie.

E necessário ter o maior cuidado ao retirar ninhos subterrâneos, para evitar o desmoronamento da escavação e a conseqüente perda de vidas humanas. Nos meses de chuva o perigo deve ser maior, pois a água que se infiltra na terra aumenta o peso desta, facilitando o deslizamento e a queda dos barrancos. Nunca, jamais, em tempo algum, façam covas estreitas que possam desbarrancar. Túnel, nem pensar. Isso é coisa de fugitivo em desespero ou de melador irresponsável. E lembre-se: nunca escave sozinho. Terminada a operação de captura, jogue para dentro da escavação a terra e as pedras que lá estavam. É um perigo para pessoas e animais deixar covas abertas. Elas poderiam causar acidentes sérios e até mesmo mortes.

Ao retirar o ninho da escavação feita, coloque-o numa caixa ou caixote provisório. Procure também capturar à mão, no local, o maior número possível de abelhas novas (sobretudo) e outras mais velhas, que estejam pousadas ou perambulando por perto, nos restos do ninho capturado. Coloque primeiro essas abelhas dentro de uma garrafa plástica. Depois passe as abelhas para um caixote provisório, antes de sair do local. Na entrada do caixote, coloque uma tela ou lata furada.

O caixote provisório deve ser levado, se possível no mesmo dia, para o abrigo subterrâneo onde ficará localizado. Faça um pequeno túnel com 3 peças de madeira, como um U de "cabeça para baixo", para conectar a entrada do caixote com a entrada do abrigo. E cubra bem o caixote provisório, e mais tarde a colmeia, com bastante areia seca. Veja o Capítulo 11, sobre "Os meliponários, seus equipamentos e a construção de abrigos". Veja também o Capítulo 15, sobre "A transferência para a nova colmeia e cuidados especiais".

O Professor Jorge Gonzalez-Acereto, grande conhecedor da

meliponicultura e das tradições maias, contou-me haver caçadores que agem à noite na Península de Yucatan, no México. Quando eles ouvem no chão um zumbido forte, marcam o local. É o ninho da abelha *Cephalotrigona capitata*, que nessa região nidifica em cavidades existentes nas rochas calcáreas. Os que descobriram o ninho retornam lá durante o dia. Se necessário, aumentam a casa das abelhas e fazem uma tampa, talhada numa rocha calcárea. Periodicamente esses caçadores-meladores colhem o mel guardado ali.

### **A obtenção de colônias por meio de "colmeias iscas"**

No Capítulo 7 sobre "Algumas capacidades e atividades básicas", já foi explicado que nos Meliponíneos o processo de enxameação é lento e continuado. Durante certo tempo as abelhas de uma colmeia residente vão construindo e estocando com alimento um novo ninho, onde se estabelecerá uma nova colônia. Neste Capítulo não serão tratados os detalhes da enxameação, mas esta será considerada como uma importante fonte de obtenção de novas colônias.

Para induzir os Meliponíneos a estabelecerem uma nova colônia, pode-se deixar, aqui e ali, algumas colmeias desocupadas, de preferência as que antes já tenham abrigado colônias sadias de abelhas. Chamo essas colmeias de *colmeias iscas*.

Também não é novidade oferecer habitações vazias às abelhas indígenas, na esperança de que elas se estabeleçam ali. No México, o Capitão Beechey contou a E. T. Bennett (1831 = 1868 p.24) que um pau oco era cortado, fechado nas extremidades e pendurado horizontalmente numa árvore. Essa colmeia tinha de 60 a 90 cm de comprimento e no centro apresentava um orifício que servia de entrada. Destinava-se a atrair colônias de XUNAM-CAB (*Melipona beecheii* Bennett).

O príncipe de Wied Neuwied (1820 p.214) disse que no Brasil colocavam-se colmeias vazias, junto ao teto das casas, para atrair enxames; era considerado bom esfregar essas colmeias com plantas aromáticas. Também H. von Ihering (1903 = 1930 p.691) referiu-se ao uso de caixas vazias ou troncos ocos, no Brasil, para provocar neles o estabelecimento de novas colônias.

Charles D. Michener (1946 p. 182) constatou que no Panamá as abelhas indígenas estabelecem, de preferência, novos ninhos em lugares onde antes elas já residiam.

H. F. Schwarz (1948 p.160) citou H. A. Morstatt como tendo escrito sobre um caso semelhante, em Kilimanjaro, África, mas é provável que se trate de um engano. Na tradução que possuo do trabalho de Morstatt (1921), não há referência ao emprego de colmeias vazias para atrair enxames de Meliponíneos.

Em Angola, Portugal-Araújo (1957 p.301) comentou o costume de deixar colmeias nas árvores, para os enxames: "Em algumas regiões do Sul



de Angola, a ocupação de colmeias ou caixotes, por estas abelhas, pode ser freqüente, mas na generalidade é raro". No Panamá, C. D. Michener (1946 p.182) notou que as abelhas indígenas preferem estabelecer novos ninhos em lugares que antes já haviam sido habitados por elas. Também já vi isso muitas vezes no "sobrado" da Usina Ester em Cosmópolis (SP). Pode-se aproveitar essa tendência, mas é preciso tomar alguns cuidados. Assim, para evitar possíveis contaminações, não devem ser utilizadas como "iscas" colmeias que foram antes ocupadas por colônias enfermas ou suspeitas. É perfeitamente possível, porém, usar como "iscas" colmeias cujas abelhas tenham perecido por fome, acidente ou por algum descuido do meliponicultor. Os restos dos favos de cria e do invólucro devem ser retirados, bem como os potes velhos, quebradiços e sujos, pois tudo isso pode tornar pouco atraente a habitação oferecida. Depois, coloca-se a colmeia n'algum lugar apropriado, protegida do sol e da chuva.

Paulo Gustavo Sommer (1981 p.701), um dos principais líderes apícolas na Federação Brasileira, escreveu que "nos nossos apiários, uma média de cinco enxames de MANDAÇAIA se alojam em colmeias vazias de *Apis* por ano. Esses apiários estão situados num raio de 70 km de Curitiba". (MANDAÇAIA em Curitiba = *Melipona quadrifasciata quadrifasciata*).

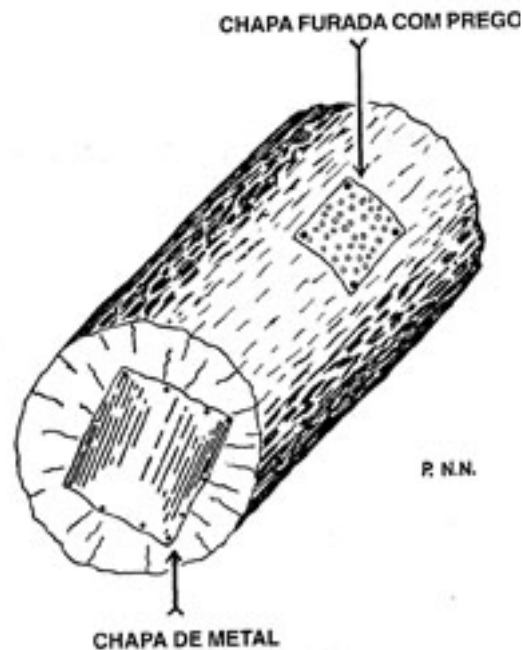
Já obtive uma série de colônias novas com a utilização de colmeias iscas. Tive, nesse sentido, algumas surpresas bastante agradáveis, como a recepção de enxames de MARMELADA AMARELA ou BREU (*Frieseomelitta varia*) e de MIRIM DRORIANA (*Plebeia droryana*) no meu meliponário da Fazenda Aretuzina, em São Simão (SP). Essas abelhas não existiam antes nesse meliponário. Devido a colmeias iscas e à divisão de colmeias, hoje a MARMELADA AMARELA ou BREU é lá a espécie predominante. Na Fazenda São Quirino, em Campinas (SP), colônias de MIRIM PREGUIÇA (*Friesella schrotky*) ocuparam colmeias iscas. Mas é necessário cuidado. Os caixotes desocupados, as colmeias maiores ou até mesmo as gavetas grandes vazias podem atrair também enxames de *Apis mellifera*.

Em Lisboa, Portugal, João Pedro Cappas e Sousa viu uma enxameação inesperada de uma MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata quadrifasciata*). Não havia como interromper o processo em curso, sem grande perdas, mas depois este não prosseguiu.

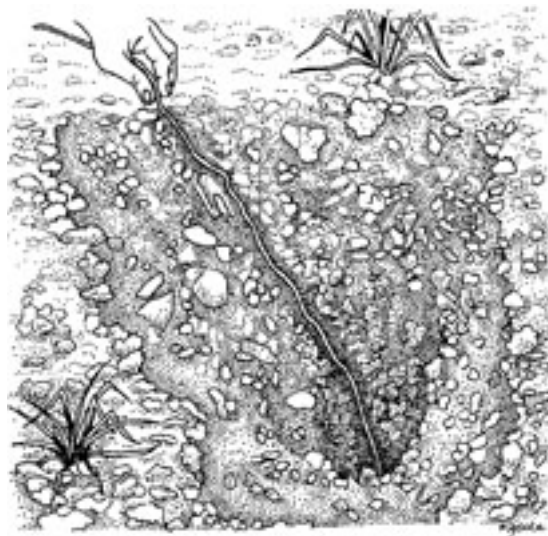
### **Caixotes provisórios**

Às vezes pode ser interessante usar caixotes provisórios, para facilitar o transporte de colônias recém capturadas. Sugiro usar caixotes que tenham por cerca de 45 cm (comprimento) X 20 cm (largura= anchura) X 30 cm (altura). A tábua inferior deve ter pequenos furos para escoar O mel extravasado. A entrada deve ser feita junto a essa tábua, na parede frontal.





**Fig. 9 - B** - Tronco oco serrado nas duas extremidades, contendo um ninho de Meliponíneo. Chapas de metal devem proteger ambas extremidades. Outra chapa de metal, com muitos furos, ou uma tela metálica, deve ficar sobre a entrada, permitindo a ventilação (P. Nogueira-Neto, 1970 p.118).



**Fig. 9 - C** - Ao escavar uma trincheira para chegar ao ninho subterrâneo de uma colônia de Meliponíneo, um arame fino deve ser usado para não se perder o rumo do canal de entrada das abelhas (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).

## CAPÍTULO 10

### O TRANSPORTE E O RECEBIMENTO DE COLÔNIAS

#### **Considerações gerais**

Em diversas ocasiões pode surgir a necessidade de transportar uma colmeia racional contendo abelhas, para outro lugar. Como as gavetas empilhadas não estão pregadas umas nas outras, mas apenas grudadas pelas abelhas, é preciso tomar alguns cuidados para evitar que a colmeia se desmantele durante o transporte.

#### **A alimentação prévia**

Se a colmeia vai para longe, é necessário que tenha provisões suficientes para alimentar as abelhas durante a viagem. Para evitar vazamentos se as colmeias ficarem acidentalmente de "cabeça para baixo", ou de lado, não convém colocar alimentadores dentro da casa das abelhas, durante o seu transporte. O melhor é alimentar bem as abelhas com xarope de água e açúcar, alguns dias antes da viagem, se não houver bastante mel na colmeia.

#### **O fechamento da entrada**

Mesmo quando a colmeia contendo as abelhas precisa ser transportada para perto, é necessário cerrar a entrada na noite anterior. Para isso, prega-se ali um pedaço de tela de metal ou um pedaço de lata cheio de furinhos feitos com um prego. (Figura 9-B). Isso permitirá que a ventilação do ninho prossiga. As telas de plástico freqüentemente são rompidas pelas espécies de abelhas que têm mandíbulas mais fortes, como é o caso dos Meliponini. Por isso, não aconselho o uso de telas de plástico, a não ser para as abelhas de espécies cujo tamanho é pequeno. Para viagens mais próximas ou que não sejam por via aérea, meu auxiliar Wilson Carlos de Lima e Sousa usa com sucesso um sistema mais simples. Consiste em prender sobre a entrada um pedaço de 8 cm x 8 cm, de tela metálica, mediante o uso de fitas colantes tipo crepe. Colocam-se as tiras adesivas sobre os 4 lados da tela metálica e também sobre a madeira da colmeia. As fitas devem ficar firmemente coladas na madeira. O orifício da entrada ficará coberto somente pela tela, para permitir a

ventilação. Se a colmeia for para longe, ou se as condições do transporte forem difíceis, é necessário pregar a tela com firmeza.

Atualmente (1996) não é fácil encontrar telas metálicas à venda. Contudo, há uma maneira prática de adquiri-las. Compre uma peneira de tela metálica e depois corte a mesma em pedaços do tamanho desejado.

Já perdi 2 colônias por ter, no início de uma viagem, cerrado as suas entradas com buchas de papel. Foi um erro sério. Quando a viagem terminou, infelizmente, as abelhas estavam mortas.

### **A embalagem**

Se o transporte é para perto, basta carregar a colmeia segurando-a com as mãos. Quando, porém, ela for despachada para longe, é preciso fazer um caixote forte e apropriado. A colmeia deve ficar completamente encerrada dentro do caixote, sem que as suas diversas partes possam separar-se umas das outras. Apenas a entrada não deve ser coberta pelo caixote. Sobre a entrada, como foi explicado, prega-se um pedaço de tela metálica ou então um pedaço de lata cheio de furinhos feitos por meio de um prego. Quando a colmeia for bem construída, bastará que o caixote externo, destinado ao transporte, tenha cerca de meio centímetro de folga (0,5 cm) em relação à colmeia, em toda a sua volta.

Se o próprio meliponicultor ou outra pessoa cuidadosa vai transportar a colmeia racional PNN, nesse caso ao invés de colocá-la dentro de um caixote, basta amarrá-la bem fortemente com arame, de tal modo que as gavetas e o teto fiquem firmes em seus lugares. Fecha-se a entrada conforme foi indicado acima.

### **O transporte por via aérea**

No transporte por via aérea (figura 10) certos cuidados são da maior importância. A fuga de abelhas, mesmo inofensivas, pode causar pânico ou susto dentro de um avião. Uma vez as abelhinhas foram parar no pára-brisa da frente de um avião internacional, quando enviei colmeias ao Departamento de Agricultura dos USA. A gente da cidade não sabe distinguir entre abelhas com e sem ferrão. É preciso, pois, que todos colaborem para evitar situações como essa, que poderiam causar desastres. Chamo outra vez a atenção para o fato de que não adianta tapar frestas com cerume ou com barro, pois durante a viagem freqüentemente esses materiais caem ou são removidos pelas abelhas. É preciso pregar tiras de lata ou tiras de tela metálica, sobre quaisquer frestas por onde esses insetos possam escapar, mesmo as calafetadas pelas próprias abelhas. Não serve usar fitas de papel colante (crepe) para esse fim. As abelhas perfuram facilmente esse papel. É necessário ainda costurar dois sacos resistentes sobre a colmeia, a fim de aumentar

a segurança. Contudo a entrada, devidamente pregada com tela forte ou chapa furada, deve ficar fora dos sacos, para haver melhor ventilação. Não basta usar tela segura com fita colante ou crepe, nessas viagens aéreas. A caixa não deve apresentar pontos fracos. Precisa ser forte e bem feita. Ao encomendar abelhas, o leitor deve fazer cópias xerox de todas essas instruções e remete-las ao fornecedor das colônias. Isso é importante, pois assim evitará perigos e aborrecimentos para si e para outras pessoas.

### **A abertura da colmeia recém-chegada**

Quando uma colmeia chega ao seu destino, é preferível abrir a entrada à noite, depois que as abelhas já se acalmaram. Com exceção das espécies tímidas de Meliponíneos, se a entrada é aberta durante o dia, as abelhas saem em grande número e tão apressadamente que muitas vezes não sabem voltar à colmeia. Perdem-se assim numerosas abelhas. Se, porém, numa colmeia recém-chegada, não forem vistos movimentos através da tela ou da lata furada que fecha a entrada, ou se não forem ouvidos ruídos, então é necessário abrir logo a colmeia para socorrer as abelhas se elas estiverem morrendo de fome ou com outros problemas (vazamentos etc). Os machos e a rainha geralmente são os últimos a sucumbirem por falta de alimentos.

### **O exame da colônia antes e depois da remessa**

Para que não sejam propagadas possíveis enfermidades das abelhas indígenas, ou pragas dos seus ninhos, só as colônias sadias e sem parasitas devem ser enviadas ou recebidas (não se deve esquecer de examinar a cria). É importante consultar a esse respeito o Capítulo 30 sobre as "Mortalidades da cria" e o Capítulo 33 sobre "Inimigos, inquilinos e vizinhos".

Como já foi dito, abalos, trancos ou pancadas podem fazer gorar os ovos. Nas viagens longas, isso é praticamente inevitável. Os favos mais novos são sempre desmontados pelas abelhas, durante a viagem ou logo depois da chegada, pois contém ovos gorados.

Devido à necessidade de evitar a difusão de enfermidades, sempre que for possível as colônias recebidas devem ser examinadas antes de serem libertadas. Essa é uma operação realizável, embora difícil. Se houver sinais de enfermidades, como por exemplo a presença de cria morta, a colônia deve ser destruída, para evitar um mal maior às outras colônias da região. Felizmente nunca tive esse problema.

No Laboratório das Abelhas do Instituto de Biociências da Universidade de S.Paulo, em 1968 as Biólogas Professoras Suzette Ceccato e Vera Lucia Imperatriz-Fonseca resolveram um problema semelhante de modo bastante engenhoso. Abriam a entrada de colmeias (caixotes) recém-chegadas, junto a um saco plástico grande, de tal modo que as abelhas

adultas (que costumam sair bravas) logo ficaram presas nesse saco. Quando todas ou quase todas as abelhas adultas de uma colmeia estavam aprisionadas no saco plástico, elas foram anestesiadas com um pouco de kilene (éter sulfúrico também serve). Isso feito, foi fácil examinar o interior dos caixotes recém-chegados e transferir as construções ali existentes para as colmeias de observação. Em seguida, as abelhas adultas foram repostas nas suas novas habitações. O uso e a guarda desses produtos químicos anestésicos e outros de efeitos semelhantes, somente deve ser efetuado por pessoas especializadas. Há perigo, devido ao seu efeito sobre a saúde. Além disso, são líquidos altamente inflamáveis. Não deixe esses produtos ao alcance de crianças.

### O aproveitamento das colônias que morrem em viagem

Se as abelhas adultas da colônia tiverem morrido na viagem, mas se apesar disso a cria estiver em bom estado, sem sinais de enfermidades, tanto os favos de cria como os potes podem ser dados a outras colônias, preferivelmente da mesma espécie.

### O deslocamento da colmeia para longe e para perto

Como já havia notado Castello-Branco (1845 p.52), os Meliponíneos retornam ao local onde estava a colmeia, quando esta é deslocada do seu



**Fig. 10** - Colônia de JANDAÍRA ALARANJADA DE MANAUS (*Melipona seminigra merillae*), em caixote cuidadosamente acondicionado por José Caubi Soares, num saco forte de juta. A entrada está bem cerrada com metal e tela metálica (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).

lugar. Fato idêntico pode ser observado em relação à abelha européia (Gelieu 1816, 1843 p.109).

Para não serem perdidas as abelhas que voltam à antiga localização da colmeia, é melhor deixar a colônia durante cerca de 60 dias num lugar bem distante, digamos a 1.500 metros ou mais para as abelhas de porte pequeno e 3.000 m ou mais para as abelhas de porte médio ou maior, como os Meliponini. Depois disso, a colônia pode retornar a um lugar próximo daquele em que estava antes.

Outro método consiste em mudar cada dia um pouco a localização da colmeia, até que esta fique no lugar desejado. Poderia ser deslocada cerca de 50 cm por dia mas isso dependerá da observação do meliponicultor. Também quando se muda a direção da entrada, tal coisa deve ser realizada paulatinamente. Convém recordar que é preciso evitar choques, solavancos ou pancadas, durante o processo, pois os mesmos fazem os ovos gorar.

Jochen Zeil & Dieter Wittmann (1989) fizeram experimentos para verificar como as JATAÍIS (*Tetragonisca angustula*) se comportam nos seus vôos estacionados como guardas, em frente às suas colmeias. Essas abelhas guardam virtualmente a mesma posição, às vezes até por 70 minutos. Mesmo se a colmeia é oscilada para a frente e para a trás 20 cm, essas guardas voadoras continuam mantendo sua posição no ar, em relação ao ninho que se desloca. A meu ver isso mostra como é bom o seu sentido de orientação.

A mudança de uma colmeia para outro local pode causar lutas entre as abelhas que procuram sua casa no antigo lugar e os habitantes de outras colônias que estão lá perto (Raveret-Wattel, 1875 p.753-754). Daí a necessidade das precauções expostas acima, as quais, porém não dispensam a observação atenta do meliponicultor.



## CAPÍTULO 1 1

### OS MELIPONÁRIOS, SEUS EQUIPAMENTOS E A CONSTRUÇÃO DE ABRIGOS

#### **Considerações gerais**

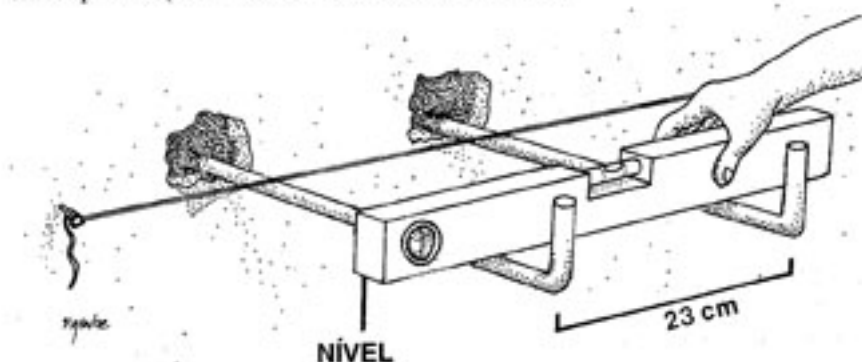
Sempre estabeleça o meliponário perto de residências humanas em atividade. Do contrário haverá grande risco de roubos por ladrões de 2 pernas, o que já me aconteceu 3 vezes. Para que o meliponário seja bem instalado e funcione bem, há uma série de equipamentos e outras questões a considerar, como passo a expor.

#### **Os suportes fixos para as colmeias**

As colmeias podem ser penduradas embaixo dos beirais de terraços das casas ou de outras construções, como quiosques, ranchos, etc. As colmeias ficam suspensas por arames. (Figura 30-A). Se as colmeias balançarem pouco e suavemente, isso não terá importância. Contudo, já verifiquei experimentalmente que qualquer abalo ou choque de mediana ou de grande intensidade mata os embriões dentro dos ovos. Em outras palavras, para que os embriões de Meliponíneos morram não é preciso que os choques ou pancadas sejam fortes (Nogueira-Neto, 1953 p. 130).

A melhor maneira de fazer um suporte para as colmeias, consiste simplesmente em usar 2 ferros com a forma de um L deitado. Use um par desses ferros para apoiar cada colmeia. O segmento menor do L deitado deve ter uns 4 ou 5 cm e sua função é não deixar que acidentalmente a colônia se desloque para a frente e caia no chão. A parte do ferro embutida na parede deve ter cerca de 10 cm de comprimento e ser bifurcada na ponta, para ficar bem segura ali. Da parede até a parte do ferro virada para cima deve haver uma extensão de 45 cm. Antes de ser embutido na parede, a extensão total horizontal de cada ferro é de 55 cm e mais 5 cm virados para cima. Em outras palavras, para evitar mal entendidos, é necessário explicar ao ferreiro que ele deve cortar o ferro redondo de meia polegada de espessura, no comprimento (extensão) de 60 cm. Depois disso, numa das pontas o ferro deve ficar 5 cm virado para cima. Na outra ponta ou extremidade, o ferro deve ficar bifurcado, para permanecer mais firmemente preso na parede, como expliquei. Entre um ferro e o outro ferro do par, a

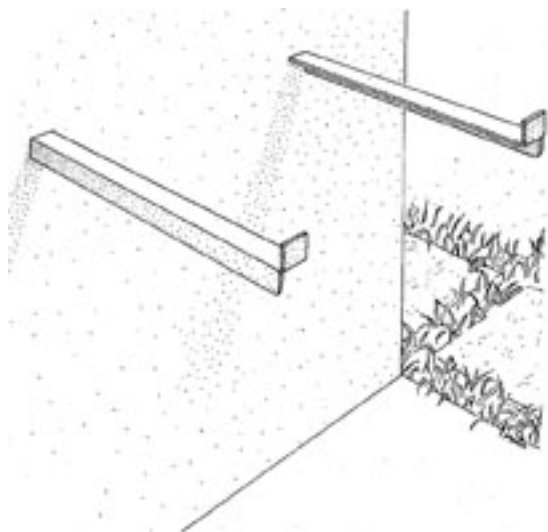
**Fig. 11 - A** - Par de ferros redondos de 1/2 polegada, usados como suportes de colmeias PNN de Meliponíneos. A base desses suportes está sendo embutida numa parede (Desenho de France Martin Pedreira).



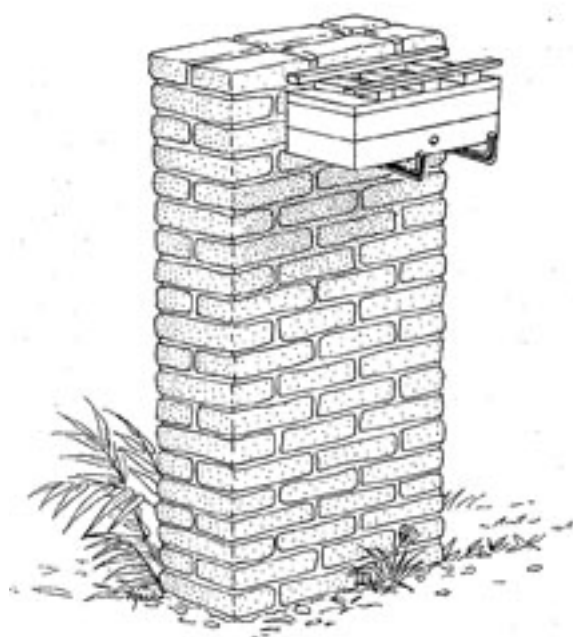
distância deve ser de 21 ou 23 cm. (Figura 11-A). Entre uma colmeia e outra, a melhor distância é um metro ou mais, mas pode ser menos, como veremos

Esse tipo de suporte tem a vantagem de ser relativamente econômico e não interferir com os vãos de entrada e saída das abelhas. Ao invés de usar ferro redondo é possível fazer suportes usando ferros com perfil T ou L. (Figura 11-B). O par de ferros de suporte deve ficar normalmente entre 120 e 130 cm de altura do chão, aproximadamente. Nas paredes de edificações já existentes a melhor altura é 130 cm do solo. No entanto, quando o lugar serve também de passagem de pessoas, ou quando é necessário proteger melhor as colmeias contra os amigos do alheio, nesses casos o par de ferros de suporte pode ser embutido na parede a 180 ou 190 cm de altura. Se o lugar é movimentado, 190 cm é melhor. Não aconselho a colocar mais alto, pois há sempre o risco do meliponicultor cair e se machucar seriamente. Sob esse ponto de vista 180 cm seriam preferíveis. Nesses lugares movimentados não se deve colocar os suportes mais baixo, pois os ferros provocariam facilmente batidas na cabeça dos passantes. Aliás, sempre que for possível não devem ser colocadas colmeias e seus suportes de ferro em lugares movimentados e mal iluminados, para evitar essas colisões.

As colmeias geralmente são colocadas sobre 2 suportes de ferro redondo, como foi explicado aqui. Como, porém, nos modelos destinados às espécies pequenas as colmeias têm um comprimento relativamente curto, para que elas fiquem sobre os ferros é possível nesses casos aumentar o comprimento das peças "A" nas gavetas de baixo (parede da frente e parede de trás). Pode-se também parafusar 2 ripas compridas, sob a gaveta de baixo ou simplesmente colocar ali uma tábua. Nesse caso, entre a tábua e a colmeia coloque ripas pequenas de madeira, para evitar o acúmulo de umidade. Os parafusos de latão duram



**Fig. 11 - B** - Par de ferros em L, usados como suportes de colmeias PNN de Meliponíneos (Desenho de France Martin Pedreira).



**Fig. 11 - C** - Banqueta de alvenaria, com ferros embutidos, usados como suportes de colmeias PNN de Meliponíneos (Desenho de France Martin Pedreira).

muito mais, principalmente à beira mar. Nunca deixe salientes as cabeças dos parafusos, pois isso poderá provocar ferimentos nas pessoas que inadvertidamente baterem ou rasparem ali a cabeça, ao passar sob a colmeia. Debaxo dessas ripas ou traves de madeira é possível fazer entalhes para encaixá-las nos suportes de ferro. (Figuras 14-C, 14-D). Assim, mais segura, dificilmente a colmeia cairá. É possível, também, firmar a colmeia sobre os ferros de suporte simplesmente passando uma boa cola sobre os ferros e pondo ali a colmeia.

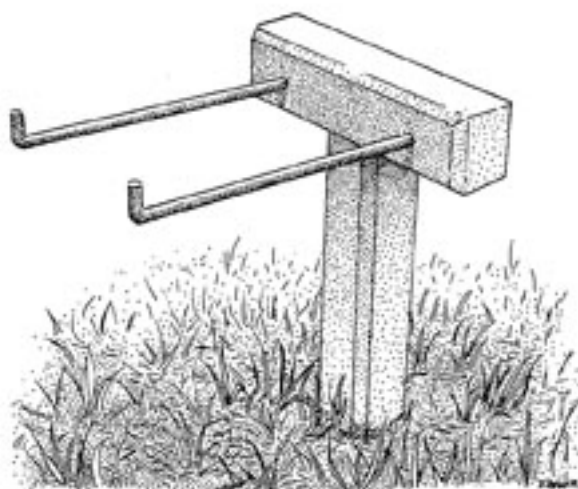
### **Os suportes móveis para as colmeias**

As colmeias podem ficar penduradas por arames presos debaixo do beirai das casas. Essas colmeias são móveis, no sentido de que podem balançar ligeiramente ao vento. Se estiverem em terraços, para que o piso dos mesmos não fique sujo com a água algo escura jogada fora pelas abelhas (água de condensação com detritos em suspensão), prenda debaixo da entrada uma lata ou caneca metálica cheia de serragem ou de folhas secas. Com isso a água jogada fora será absorvida e evaporada, não havendo assim risco de afogamento de abelhas na caneca ou lata.

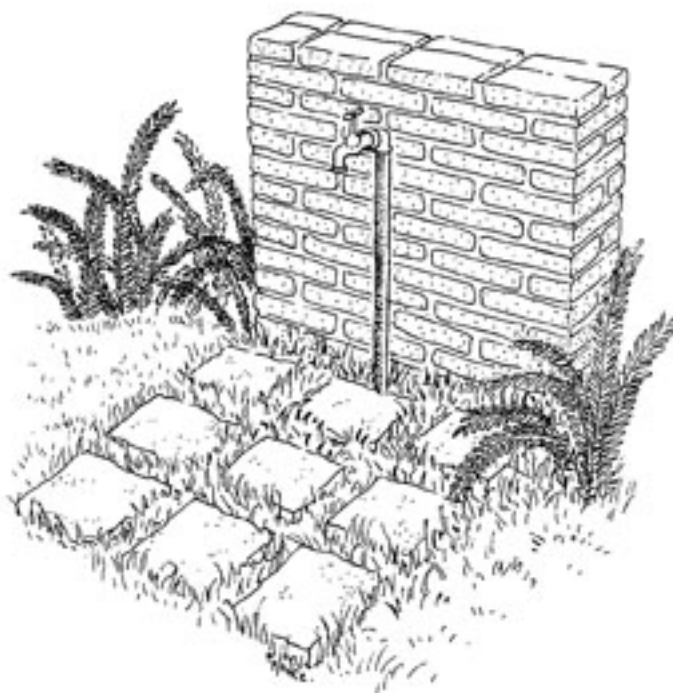
### **As banquetas de alvenaria**

Outra maneira de colocar as colmeias no meliponário é fazer para elas pequenas banquetas de tijolo duplo de barro (argila) com aproximadamente 130 cm de altura e 80 cm de extensão horizontal e 20 cm de espessura. (Figuras 11-C, 11-F, 11-G). Nesse caso, os pares de suporte de ferro devem ser colocados a 100 cm de altura do solo de um lado da parede e a 110 cm de altura do solo do outro lado. Essa pequena diferença de altura permite colocar os pares de ferros de suporte entre fileiras diferentes de tijolos em cada lado da parede, o que facilita o trabalho do pedreiro. Também é possível fazer banquetas com blocos de cimento. O aproveitamento dos 2 lados da parede ou banquetas é importante e normalmente não prejudica as abelhas.

Essas banquetas com suportes para as colmeias, sempre que possível devem ser construídas debaixo de árvores de sombra. As melhores árvores, para esse fim, são as que mantêm as folhas durante a época quente, perdendo-as durante a estação fria e seca. (Figuras 11-F e 11-G). Estou me referindo, evidentemente às regiões do Centro-Oeste, Sudeste e Sul da Federação Brasileira. Os angicos (*Anadenanthera* spp), os ipês (*Tabebuia* spp) e outras árvores decíduas ou semi-decíduas (que perdem as folhas na época fria) atendem a essa característica desejáveis. Veja as figuras 11-F, 11-G.



**Fig. 11 - D** - Banqueta de concreto em T, com ferros embutidos, usados como suportes de colmeias PNN de Meliponíneos (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).



**Fig. 11 - E** - Mureta construída atrás de uma torneira, para proteger o meliponicultor dos respingos d'água (Desenho de France Martin Pedreira).

### **As banquetas de concreto**

Tenho usado banquetas de concreto com o formato de um T. Os 2 ferros de suportes das colmeias estão, cada um deles, embutidos nos braços (topo) do T. São suportes muito duráveis e firmes. Alguns já estão em uso há 50 anos. (Figura 11-D).

### **As localizações demasiado frias**

Ao embutir os suportes de ferro nas paredes e banquetas de alvenaria, sempre que possível o meliponicultor deve evitar que as colmeias fiquem em áreas ou corredores demasiado sombrios e frios. Quando não for viável evitar essa disposição, coloque nesses locais as espécies mais resistentes ao frio, como as MIRINS (*Plebeia* spp). Contudo, há regiões como a Amazônia e o Nordeste que geralmente não têm o problema do frio excessivo, embora às vezes possam ter o que chamam de "friagem".

### **As localizações demasiado quentes**

Por outro lado, às vezes a colmeia está bem protegida em cima, com telhas, mas o sol que a atinge de frente ou lateralmente é suficientemente forte para superaquecer a casa das abelhas. Quando isso ocorre, é preciso providenciar uma proteção extra nesse lado. Pode-se, por exemplo, colar ali, sobre as paredes demasiado batidas de sol, outras paredes de madeira da frente da colmeia (peças 'A') de comprimento igual ou maior. Assim, essas paredes da frente ficarão mais espessas. No laboratório das abelhas do IB-USP, colam placas de isopor na colmeia. Já fiz isso, também, em Cosmópolis (SP) mas os resultados não foram suficientemente bons, pois o sol era demasiado forte.

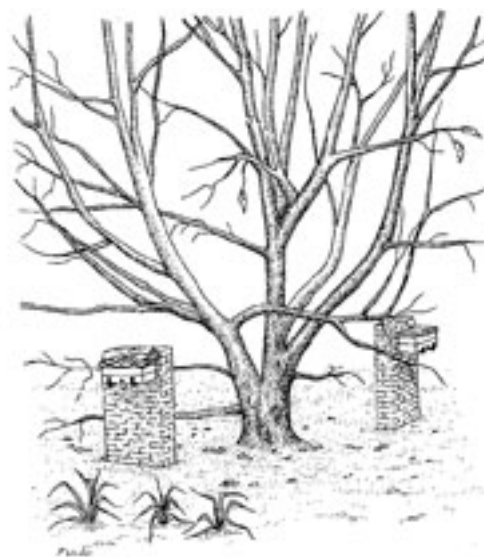
### **Os quadros de ferro e as ripas de madeira removíveis**

Uma peça importante que idealizei para facilitar os trabalhos no meliponário, principalmente durante a transferência de colônias de Meliponíneos para colmeias novas, bem como para a divisão de colônias, etc. são os quadros retangulares ou quadrados de ferro. Trata-se de um simples par de quadrados ou retângulos. Constituem suportes removíveis. São feitos de ferro redondo de 1/4 de polegada de diâmetro ou mesmo de arame grosso. Medem 40 cm x 50 cm ou 50 x 50 cm. Devem ser colocados pendurados nos suportes fixos de ferro onde estão as colmeias.. Ficam pendurados nesses suportes, paralelamente, um à frente e outro atrás da colmeia. Dessa maneira, a parte mais baixa desses retângulos de ferro constitui um suporte removível sobre o qual podemos colocar gavetas de colmeias durante os trabalhos de manejo de colônias. (Figura 15-B). Terminados esses trabalhos, os quadros retangulares ou quadrados de ferro devem ser retirados e guardados. Apesar da sua utilidade, esses quadros de ferro geralmente não são





**Fig. 11 - F** - Muretas com colmeias PNN, vistas debaixo de uma árvore enfolhada no verão. Essa localização protege do sol a casa das abelhas. Apesar disso, não podem ser dispensadas as telhas de barro ou argila, pois elas protegem também da chuva. (Desenho de France Martin Pedreira).



**Fig. 11 - G** - Muretas com colmeias PNN, vistas debaixo de uma árvore decídua. Esta perde as folhas no inverno. Assim, o sol pode aquecer a colmeia no tempo frio, mas as telhas de barro (argila) são sempre necessárias. Se o aquecimento for demasiado, a colônia morre (Desenho de France Martin Pedreira).

## 126 OS MELIPONÁRIOS, SEUS EQUIPAMENTOS E A CONSTRUÇÃO DE ABRIGOS

necessários quando se trata de colmeias de tamanho médio, pois os suportes fixos de ferro podem servir de apoio simultâneo para duas gavetas de dimensões médias postas lado a lado. O mesmo se diga em relação a colmeias pequenas, quando colocadas sobre uma tábua posta em cima dos suportes de ferro fixos.

Outras vezes, uma simples ripa de madeira posta "deitada" sobre os suportes de ferro, à frente da colmeia, serve de prateleira provisória para alimentadores, etc. Terminada a operação de alimentação, ou outra, essa ripa de suporte deve ser retirada.

### **A água corrente**

É muito difícil limpar bem as colmeias dos Meliponíneos ou lavar as mãos meladas se não houver no meliponário uma torneira com água limpa corrente. O ideal é colocar a torneira a uns 100 ou 80 cm de altura do chão, do outro lado de uma pequena parede. (Figura 11-E). A parede protegerá o meliponicultor dos respingos. A parte de cima do pequeno muro deve ser plana, para permitir a colocação ali de gavetas etc. que vão ser lavadas.

### **Os depósitos de materiais, colmeias e instrumentos**

É muito útil ao meliponicultor ter um pequeno quarto ou rancho, para guardar os seus apetrechos: o formão apícola, as chaves de fenda, uma boa marreta e cunhas para partir troncos ocos, as espátulas, os copos ou os meio copos plásticos e o algodão para os alimentadores, as caixas de plástico transparente para guardar provisoriamente favos de cria danificados, os pacotes de guardanapos de papel para limpar mel extravasado, 2 ou 3 baldes, uma pequena bacia, uma peneira de malha fina para colocar sobre a bacia, as tampas e os fundos dos recipientes vazios de margarina, as colmeias vazias, as pinças, o compressor-aspirador para colheita de mel, a broca de furar madeira e os demais apetrechos meliponícolas. Se não houver um quarto disponível, o meliponicultor precisa de um bom armário ou, no mínimo, de uma boa caixa ou arca de madeira. Em diferentes meliponários, tenho todos esses tipos de instalação.

Mantenha sempre um depósito de telhas de barro (argila), relativamente planas ou duplas, encontradas comumente nas casas que vendem material para construções.

### **As telhas**

As telhas de barro (argila), relativamente planas ou duplas, são chamadas de "telhas portuguesas", "telhas romanas", "telhas plan", etc. No caso de usar essas telhas, as peças "I" e "H", do teto das colmeias, devem ter 40 ou 41 cm de comprimento. Assim, essas telhas ficarão

mais firmes nos seus lugares. Ao contrário das do tipo francês, as novas telhas são onduladas ou semi onduladas, geralmente com uma ondulação para cima e outra para baixo, em cada telha. Ainda uso as "telhas francesas", mais planas, mas estão saindo do mercado. Já é difícil encontrá-las em certas regiões.

### **As luzes perigosas**

Já foi feita aqui uma referência a problemas no meliponário, com a iluminação elétrica. É importante chamar a atenção para a questão, mas nem sempre ela é previsível. Já vi lugares com luzes fortes que aparentemente não atraíram abelhas. Contudo, em outros lugares, luzes que não despertavam muito minha atenção, atraíram e mataram Meliponíneos, principalmente a MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*). Num desses locais a solução foi trocar a lâmpada comum por outra especial de cor amarela, que geralmente (nem sempre) não atrai abelhas e muitos insetos. Em outro caso, foi preciso desativar a lâmpada. De um modo geral, lâmpadas de luminosidade intensa não devem ser usadas no meliponário. Verifique bem, e sempre, se há abelhas voando à noite atraídas pelas lâmpadas ou mortas nas suas proximidades. É importante não dar alimentação artificial às abelhas no fim da tarde, pois isso provoca grande saída de abelhas. Muitas são atraídas pelas luzes, quando anoitece. O mais prudente é não dar alimentação artificial depois das 16:00 h. Quando os Meliponíneos ficam esvoaçando sobre as luzes, é preciso catá-los à mão e colocá-los dentro de uma garrafa vazia de plástico, antes de devolvê-los à sua colmeia. Já fiz isso com sucesso, com abelhas GUARUPU (*Melipona bicolor bicolor*).

### **Os ladrões de duas pernas**

Infelizmente os problemas causados pelos ladrões humanos estão se agravando. Já sofri vários roubos. Em Pernambuco também ouvi queixas. O melhor é ter as colmeias com Meliponíneos perto de casas habitadas. Além disso, ter um cão de guarda (com as devidas cautelas) perto das colônias de abelhas, é uma medida acertada, para afastar os amigos do alheio. Mas veja se o cão não "brinca" de matar abelhas (João Pedro Cappas e Sousa, inf. pessoal).

### **Um meliponário concentrado**

O meliponário descrito no início deste capítulo tem por base a descentralização. Procura evitar as lutas entre as colônias de Meliponíneos, colocando as respectivas colônias algo afastadas entre si e com entradas voltadas para direções diferentes. Contudo, nem sempre é possível fazer isso, quando o meliponicultor lida com centenas de

colônias. Nesse caso, há meliponários com um ou mais estaleiros, onde dezenas e dezenas, às vezes algumas centenas de caixotes-colmeias são colocados lado a lado, como se fossem livros em grandes estantes. Na 2ª edição de meu livro sobre a criação de Meliponíneos (Nogueira-Neto, 1970 p. 135,292) há figuras mostrando os estaleiros do Sr. Orlando Alencar Lustosa, em Piripiri (PI) e os de Monsenhor Huberto Bruening, em Mossoró (RN). Hoje são instalações raras, mas ainda existem. Vi um estaleiro com capacidade para umas 40 colmeias de JANDAÍRA -NORDESTINA (*M. subnitida*), no sítio do Eng. Francisco das Chagas, em Igaracú (PE).

. Monsenhor Bruening (1990 p.77-79) em relação às JANDAÍRAS NORDESTINAS (*M. subnitida*) aconselhou a fazer instalações com 2 prateleiras superpostas, ... "distantes da outra uns 25 cm. De caixa para caixa de 10 para 12 cm". A cobertura do estaleiro ..."deverá ficar 50 cm acima devido ao calor". Se possível... "a frente ficará para o nascente, para apressar a saída ao alvorecer...". Note-se, porém, que a distância em altura entre as prateleiras é insuficiente para grande parte das colmeias apresentadas neste livro.

Os estaleiros de colmeias têm vários inconvenientes. O maior são as brigas de abelhas provocadas pela excessiva proximidade entre as colmeias. Assim, Monsenhor Huberto Bruening (1990 p.70) relatou: "de 15 a 22 de junho (1990) as jandaíras promovem guerra de vizinhos: saques, assaltos, incursões, brigas, mortes. (...) Atracam-se aos pares e morrem agarrados. O remédio foi cadeia! Apenas duas horas de liberdade por dia; pela manhã e à tarde. Em julho promoveram uma segunda guerra, de 4 dias".

Inicialmente também tive problemas com roubos, furtos e lutas, entre colmeias demasiado próximas de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), embora não estivessem em estaleiros (Nogueira-Neto, 1949)- Depois, com uma separação e orientação mais variada das entradas das colmeias, praticamente não tive mais esses problemas.

### Os bebedouros

Os Meliponíneos geralmente bebem pouca água, talvez devido ao fato de que o seu mel já é freqüentemente muito aquoso. Contudo, às vezes tenho visto as MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*) procurando água de chafarizes, em grande número. Colocar um "chafariz" para abelhas, no meliponário, pode oferecer perigo de afogamentos, se no mesmo houver água represada, algo funda, e principalmente se existir água escorrendo e borrifos que possam jogar abelhas na água. Piscinas devem ter bordas bem rasas, rasas mesmo, onde a água se espraie, para que as abelhas possam sair com facilidade. Quando um bebedouro para as abelhas for necessário, o melhor é fazer no meliponário um tanque de cimento, com as bordas levemente inclinadas ou seja, rampeadas suavemente. Esse

tanque deve ter uma profundidade de somente 25 ou 30 cm e, digamos 40 ou 60 cm de extensão e 20 ou 30 cm lateralmente, ou algo mais. Deve ser raso, para evitar afogamentos acidentais de crianças e pequenos animais. Sempre devem haver ali pequenos peixes, para impedir a proliferação de mosquitos ou muriçocas. Lembre-se de que os mosquitos podem transmitir a dengue, a febre amarela, a malária, etc. Também é importante deixar algumas madeiras boiando na água, para evitar que as abelhas se afoguem, caso caiam no tanque.

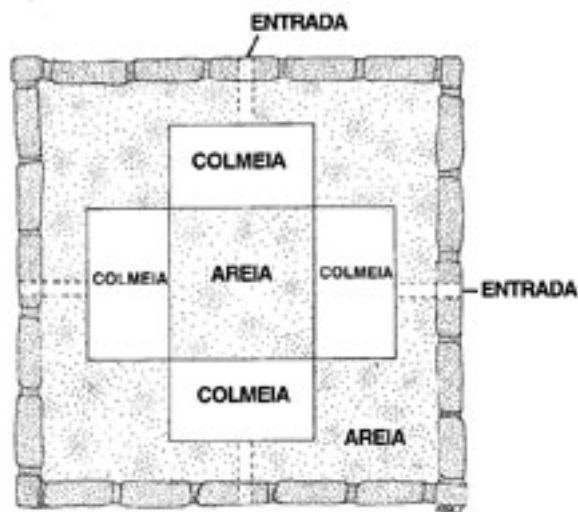
Uma das maneiras mais curiosas dos Meliponíneos beberem água, foi a que vi na horta da Fazenda Aretuzina em São Simão (SP). Um canteiro de alfaces (*Lactuca sativa*) foi irrigado com água finalmente aspergida. Depois, numerosas MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*) e algumas abelhas da espécie MARMELADA AMARELA ou BREU (*Frieseomelitta varia*) e também diversas *Apis mellifera scutellata*, vieram beber a água que estava em pequenas gotas, sobre as folhas. Quando se trata de abelhas de hábitos sujos, isso poderia ser um problema sanitário, no caso da alface, pois ela é comida crua. Veja o Capítulo 25 sobre "Hábitos anti-higiênicos de certas abelhas".

### Os abrigos subterrâneos

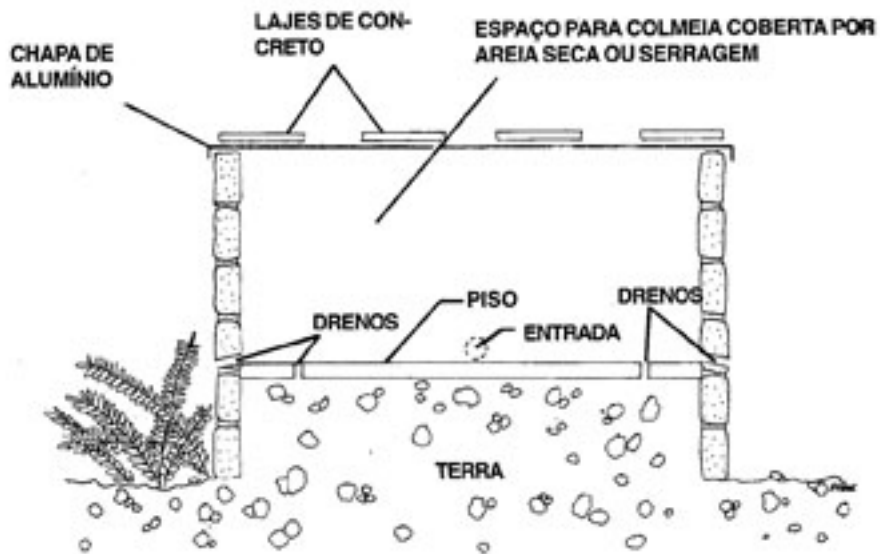
Difícilmente uma colônia de Meliponíneos, pertencente a uma espécie que faz ninhos subterrâneos, consegue sobreviver se não estiver debaixo de terra ou de areia. Há colônias de GUIRUÇU (*Schwarziana quadripunctata*) que vivem por mais tempo sobre uma bancada num laboratório, se a colmeia de observação está dentro de uma caixa maior cheia de terra. E uma sugestão que chegou ao IB-USP Campus de São Paulo, vinda da FFCL-USP Campus de Ribeirão Preto. Não me parece, porém, um arranjo definitivo.

Estou no momento experimentando uma solução para o problema da manutenção de colônias subterrâneas, que na natureza vivem sobretudo em antigas "panelas" ou câmaras escavadas por formigas saúvas (*Atta spp*). Na realidade estou retomando experimentos que interrompi de 1973 a 1991- Além de apresentarem uma temperatura muito mais estável, o teor de umidade é maior nos abrigos subterrâneos.

As antigas instalações (Nogueira-Neto, 1970 p.323-326) tinham o grave defeito de possuírem uma tampa grande e plana de cimento-amianto (=cimento-asbesto). Cada vez que se abria o abrigo, era necessário usar uma enxada para remover a terra que estava em cima da tampa. Isso raspava o cimento-amianto, levantando certamente uma poeira invisível mas altamente prejudicial à saúde. As microfibrilas de amianto (asbestos) passam até mesmo através dos filtros de ar protetores comuns e se alojam nos pulmões. Podem provocar enfisema, câncer e outros males, principalmente em fumantes. Por isso, vários países proíbem objetos feitos de cimento-amianto. Cometi o grande erro, em edições anteriores, de

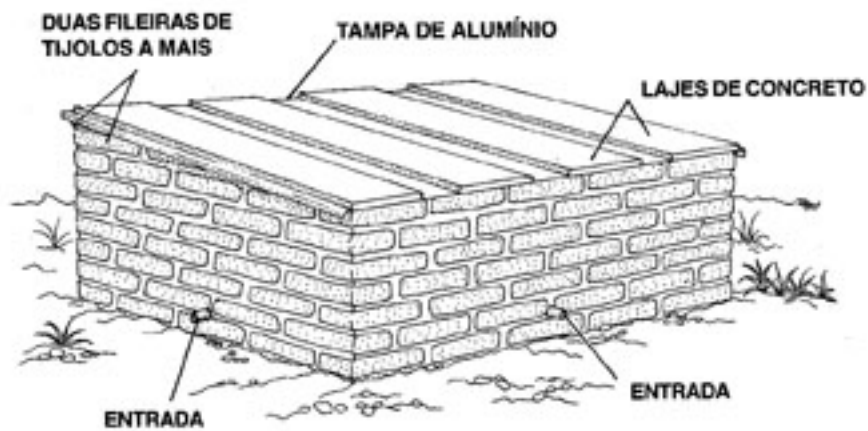


**Fig. 11 - H** - Corte mostrando o interior de um abrigo coletivo para colmeias, dentro do qual estas ficam protegidas por areia seca. Cada colmeia deve ter a sua própria entrada, uma em cada face do abrigo (Desenho de France Martin Pedreira).



**Fig. 11 - I** - Vista externa de um abrigo destinado principalmente às colmeias de abelhas com ninhos subterrâneos e outras abelhas. É preferível fazer mais alto o piso interno e conseqüentemente também as entradas. Sugiro plantar arvoretas para sombrear o abrigo (Desenho de France Martin Pedreira).





**Fig. 11 - J** - Vista de cima de um abrigo para abelhas com ninhos subterrâneos e também para outras abelhas (Desenho de France M. Pedreira).



**Fig. 11 - K** - Caixa de proteção, dentro da qual uma colmeia fica envolta por serragem seca, exceto em baixo. A serragem seca até certo ponto protege a colônia do frio, conservando o calor produzido no ninho (Desenho de France Martin Pedreira).

recomendar para as colmeias não subterrâneas, e também para as subterrâneas, o uso de telhas serradas e placas serradas de cimento amianto. Não sabia, então, o quanto era perigosa a poeira de amianto (asbesto) que se desprende quando tais objetos são serrados ou perfurados ou raspados. É muito perigosa, quero dizer novamente, por ser causadora de câncer pulmonar, enfisema e outros males.

Estou agora construindo um abrigo para ninhos subterrâneos muito mais simples e de manejo bem mais cômodo (Figuras 11-1, 11-J, 11-K) que o modelo anterior. Trata-se de uma simples caixa-abrigo feita de tijolos (alvenaria), que mede por dentro 100 x 100 x 100 cm, embora antes do seu uso metade da altura seja preenchida por terra e pelo piso que estará sobre essa terra. Dessa maneira, o piso interno, na sua face superior, está a 50 cm acima do solo do local. Como a altura total da caixa, por fora, é de 100 cm, isso significa que a metade do interior da caixa, abaixo do piso, deve ser preenchida com terra. Sobre essa terra é construído um piso de tijolos rejuntados, ou piso de concreto, deixando-se porém, alguns "poços" ou buracos para comunicar a parte superior do piso com a terra que está em baixo. É importante também, deixar alguns drenos laterais, para que a água possa escoar diretamente do piso interno que, como expliquei, está a 50 cm acima do solo vizinho. Assim, a água pode sair para fora da caixa-abrigo. Isso é necessário para o caso de entrar água de chuva, para que esta possa escoar para fora ou infiltrar-se na terra.

Acima do piso, no interior do abrigo, há um espaço livre de 100 x 100 x 50 cm. É nesse espaço que serão colocadas as colmeias, as quais ficarão ligadas à respectiva entrada e saída do abrigo por um pequeno túnel de madeira. Cada uma dessas caixas-abrigos de alvenaria pode conter 4 colmeias do tipo de 31 cm x 20 cm (por fora). Cada lado da caixa-abrigo tem, junto ao piso, um orifício de entrada e saída, um para cada colmeia. O orifício e a passagem através da parede do abrigo pode ser constituída por um cano curto de 1" (uma polegada). Examine bem as figuras deste livro, pois um desenho vale mais que mil palavras descritivas.

Cada colmeia, como foi dito acima, se comunica com uma entrada e saída do abrigo, por meio de um "túnel" móvel, constituído por três peças de madeira. Este "túnel" deve medir por dentro 8x8x8 cm. A colmeia deve ser posta sobre o piso do abrigo, em cima de algumas ripas finas de bambu, para que a colmeia fique apenas ligeiramente acima do piso. Isso evitará um excesso de umidade debaixo da colmeia. Por outro lado, como a colmeia estará apenas a uns 2 ou 3 milímetros acima do piso, isso não deverá dificultar a entrada e a saída de abelhas. Se dificultar, no caso de abelhas muito pequenas, deve-se colocar uma pequena ripa de madeira, diante e abaixo da entrada, para permitir o acesso de abelhas à colmeia. Assim, a abelha que chega, entra primeiro no cano de entrada que está dentro da parede do abrigo. Depois de

atravessar o cano, penetra no túnel de madeira, caminha pelo piso do abrigo 8 cm até chegar à ripa deitada que está diante da entrada da colmeia. Em seguida sobe por essa pequena ripa e finalmente chega à entrada da colmeia.

Após a colocação da colmeia no interior do abrigo, sobre as ripas de bambu já mencionadas e depois que o túnel de madeira foi posto no seu lugar, sobre o piso do abrigo, a colmeia deve ser envolta e coberta de areia seca ou serragem seca. Uma camada de areia seca ou serragem, suficiente para cobrir o teto da colmeia com 10 cm desse material, no mesmo nível em todo o interior do abrigo, é o bastante.

O teto do abrigo, como mostra a figura 11-J, pode ter lajes de concreto de 15 cm lateralmente, 140 cm de extensão e 3 cm de espessura cada uma. Haverá assim um pequeno beirai. Em baixo dessas lajes, devem ser colocadas 1 ou 2 chapas de alumínio, um pouco remontadas uma sobre a outra, para a areia ou serragem permanecerem secas. Outra maneira, algo mais segura de cobrir o abrigo, consiste em fazer um quadrado ou retângulo de madeira, e pregar em cima chapas de alumínio. Essa "tampa" deve ficar encaixada sobre o alto das paredes do abrigo. Meu auxiliar Wilson C. de Lima e Sousa teve a idéia e fez excelentes tampas desse tipo.

Para examinar a colmeia, basta remover a areia ou serragem que está sobre a mesma, com a ajuda de uma "concha", dessas usadas para pegar o feijão ou o arroz que estão numa caixa-depósito de armazém ou em depósito caseiro. A areia ficará provisoriamente amontoadá na parte do abrigo que está atrás da colmeia. Ou poderá ser guardada em baldes, o que facilitará a sua reposição. Depois, findo o exame da colônia, o meliponicultor reporá a areia ou a serragem em seu lugar.

Para as MIRINS DA TERRA (*Paratrigona subnuda* e outras) bem como para a grande maioria dos Meliponíneos, a areia ou a serragem devem permanecer secas. Na areia úmida o isolamento térmico é precário ou praticamente inexistente. Além disso, ao evaporar, a água retira calor do ambiente. Isso é perigoso para os Meliponíneos, pois são basicamente abelhas tropicais e subtropicais, que podem ser prejudicadas pelo frio continuado ou excessivo.

Para tornar mais cômodo o uso do abrigo subterrâneo, a *caixa de alvenaria* que constitui a sua essência, deve estar, repito, com piso interno a cerca de 50 cm acima do solo. Pode parecer estranho ter essa caixa do abrigo (onde estão as colmeias) acima do nível do solo. Contudo, o que realmente importa, para as abelhas, é o fato de que a colmeia fica, de todos os lados e em cima, dentro de uma camada de areia seca ou de serragem seca. A escolha desse material dependerá de espécie de abelha a ser colocada no abrigo. Isso mantém estável a temperatura no interior da colmeia. Como solução de compromisso, mandei também construir abrigos subterrâneos em barrancos, apenas semi-enterrados. Assim, o seu manejo pode ficar algo mais fácil. Também

a construção de um degrau ou dois de alvenaria, junto à parede externa do abrigo, facilita o manejo das colmeias existentes no seu interior.

### **As estufas aquecidas**

Embora a grande maioria das espécies de Meliponíneos nativas numa região dificilmente sobreviva em outras regiões, às vezes, surpreendentemente, isso ocorre. E o caso, por exemplo, de uma colônia de URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*), que conforme já relatei esteve cerca de 8 anos no Laboratório das Abelhas, no Instituto Biociências da USP na Capital Paulista. Mas, terminou morrendo.

A primeira estufa aquecida por resistências elétricas e destinada às abelhas foi idealizada e usada pelo Prof. Warwick Kerr (Nogueira-Neto, 1970 p.326).

Não mais aconselho a construção das estufas compridas, com grandes tampas em cima, como as que mantive (Nogueira-Neto, 1970 p.326-333) em São Paulo, Campinas e Cosmópolis (SP). Não eram eficientes. A experiência do Laboratório das Abelhas do IB-USP mostrou ser muito mais viável usar um corredor ou quarto, com algum aquecimento e com as colmeias colocadas em cima de uma bancada coletiva. A meu ver, a temperatura ideal para esse quarto-estufa seria entre 22°C e 26°C, para a maioria das espécies. Cada colmeia deve ter uma saída para o exterior e se possível um sistema individual de aquecimento. Este foi primeiro desenvolvido pelo grande pesquisador japonês Prof. Dr. Shoichi F. Sakagami. É basicamente uma caixa maior, em torno de uma caixa menor, a colmeia. Entre ambos há o fio de uma resistência elétrica para aquecimento, ligada e desligada por um termostato. Em outras palavras, há um aquecimento controlado para cada colmeia (S. F. Sakagami, 1966 p.155). Veja a figura 7.

Havendo aumento demasiado da temperatura da colmeia, foi notado que em certas espécies de Meliponíneos as abelhas podem sair em dias frios e morrer (inf. pessoal do Professor N. Kempff-Mercado, confirmada pelas Professoras Suzette Ceccato F. de Souza e Vera Imperatriz-Fonseca). Palteau (1756;332) já notara isso em colônias de *Apis mellifera*.

### **Os caixotes de proteção**

Como o nome indica, o caixote de proteção (figura 11-K) é uma caixa destinada a proteger as colônias de Meliponíneos, impedindo que a temperatura no seu interior baixe muito em dias frios. O caixote mede por dentro preferivelmente 70 cm (extensão) x 34 cm (lateralmente) x 45 cm (altura). A tampa é móvel e simplesmente se encaixa sobre a parte superior do caixote. Há um "beirai" de madeira, uma ripa de 3 cm à volta toda da tampa, o que permite que ela se encaixe com facilidade. A parte de

cima da tampa, e os lados desta, devem ser protegidos por uma chapa de alumínio, que pode ser adquirida em casas de materiais de construção. O caixote é aberto somente por cima, pois em baixo há um piso permanente.

Sobre a tampa do caixote de proteção é essencial colocar sempre telhas de barro (argila). Se esse cuidado não for tomado, o sol poderá esquentar demasiadamente o caixote e matar a colônia de abelhas que lá está. Pintar os caixotes de proteção, é uma boa idéia para evitar que esses caixotes se molhem demasiadamente por fora, durante as chuvas, como bem observou meu auxiliar Wilson Carlos de Lima e Souza. Sugiro pintar apenas a parte externa afetada e usar as cores amarelo-claro e azul-claro, as preferidas pelas abelhas, ou a cor branca, caso o problema for o sol muito intenso.

A colmeia deve ser posta no interior do caixote de proteção, um pouco afastada das paredes do caixote, para que em toda a sua volta seja posta serragem seca. É preciso fazer um pequeno "túnel" constituído por 3 peças de madeira, como se fosse uma letra "U" em posição inversa, para comunicar a entrada da colmeia com a entrada do caixote, pois o interior deste deve ficar cheio de serragem seca. Esta deve também cobrir o teto da colmeia em cerca de 10 cm de altura. Ao colocar em seu lugar a tampa do caixote de proteção, não prenda ali abelhas que esvoaçavam ou que estavam sobre a serragem. Nos caixotes de proteção não use areia, pois ficariam muito pesados.

Quando é necessário examinar o interior da colmeia, ou quando se pretende colocar ali alimentadores de xarope (40% água e 60% açúcar em volume), é preciso remover a areia ou serragem que está sobre o teto da colmeia. Isso pode ser facilitado, pondo-se esses materiais provisoriamente dentro de 1 ou 2 baldes, antes de devolvê-los ao caixote de proteção quando termina o manejo ou a inspeção da colmeia.

Os caixotes de proteção poderiam proporcionar às colmeias de certas espécies de Meliponíneos, o reforço de isolamento térmico que essas abelhas necessitam para sobreviver durante os invernos frios, no Sudeste e no Sul da Federação Brasileira. A meu ver, exceto no caso de Meliponíneos que instalam seus ninhos na natureza em cavidades subterrâneas, os caixotes de proteção são melhores, mais baratos e mais práticos que os abrigos subterrâneos coletivos.

Pg. 135. Não deixe na colmeia frestas por onde a serragem possa penetrar, ajudada pelas abelhas. Essa serragem pode desorganizar e matar a colônia. Serragem grossa é mais segura.

## CAPÍTULO 12

### UMA NOVA COLMEIA RACIONAL PARA MELIPONÍNEOS

#### Considerações gerais

Em edição anterior (Nogueira-Neto, 1970), apresentei com muitos detalhes uma descrição das colmeias racionais para Meliponíneos existentes até a época (1970). Aqui será feita apenas uma rápida resenha de algumas dessas colmeias.

#### Uma breve perspectiva histórica

As colmeias fixas, ou seja as que não são divididas em alças, no seu tipo mais simples e primitivo constam apenas de um pedaço de tronco oco, fechado em ambas as pontas com barro, pedras, frutos de coqueiro (*Coccus nucifera* L.) cortados ao meio, lascas de madeira, etc. O tronco oco geralmente fica pendurado junto a uma habitação humana (Figura 12-A). Já vi e recebi essa colmeia de vários lugares da Federação Brasileira. Para colher o mel ou dividir os favos de cria, uma das pontas do oco é desobstruída. Segundo me disseram na Costa Rica, uma ponta do oco é aberta num ano, e a outra ponta do oco é aberta no ano seguinte (informação através do Prof. Dr. Marinus Sommeijer). Após a colheita ou inspeção, o oco é cerrado novamente.

Essa colmeia foi também muito usada pelos antigos maias, na América Central e no México. As extremidades do tronco oco eram bloqueadas com discos circulares (vistos de cima) de pedra e relativamente pouco espessos. Segundo a Dra. Eva Crane (1992 pp.33-38) ilustre autora de artigos e livros sobre as abelhas domesticadas, esses discos foram encontrados do Panamá ao Nordeste do México, mas principalmente no Yucatan.

Às vezes as colônias de Meliponíneos são alojadas em cabaças (*Lagenaria* spp), frutos ocos e secos de uma Cucurbitaceae, família à qual pertencem também as abóboras e morangas. (Figura 22). Segundo Sergio Buarque de Holanda (1957 p.55-57) esse uso seria possivelmente de origem indígena, tendo sido assinalado por Roquette-Pinto entre os parecis de Rondônia e por H. Baldus entre os terrenos de São Paulo. No seu interessante livro sobre a apicultura, que também apresenta dados sobre a meliponicultura no Paraguai, o Prof. Pedro Antonio Boggino



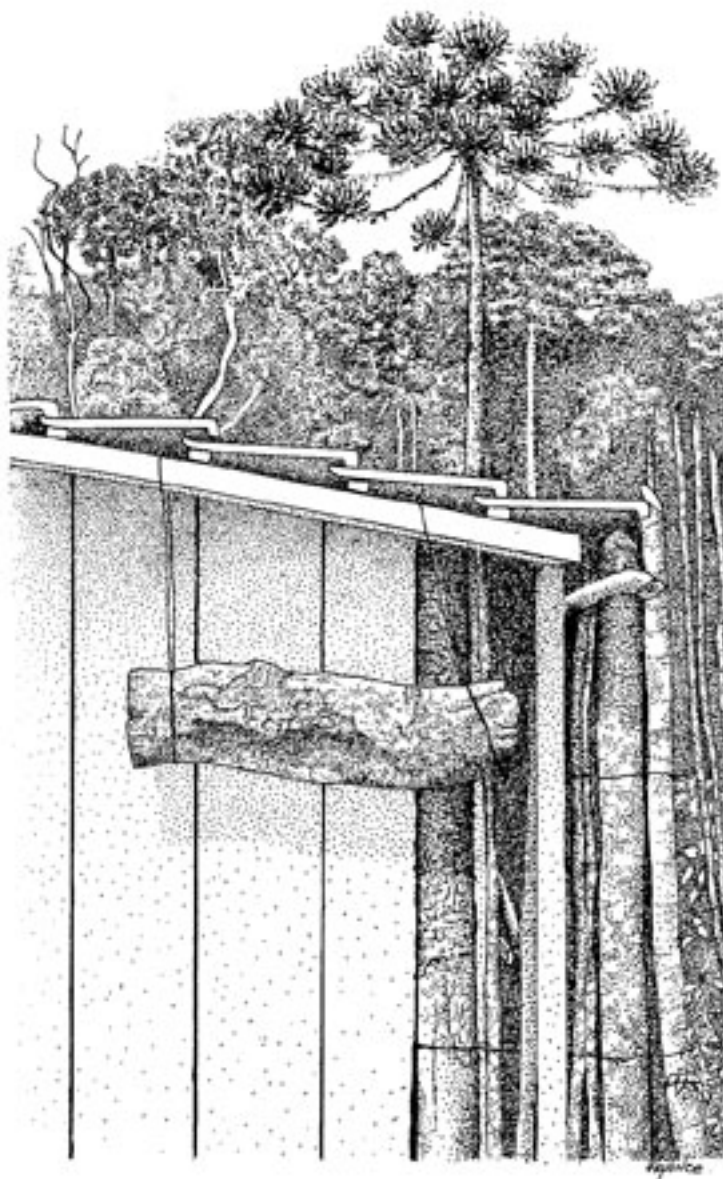


Fig. 12 - A - Colônia de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) em colmeia de tronco oco, em Campos do Jordão (SP) (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).

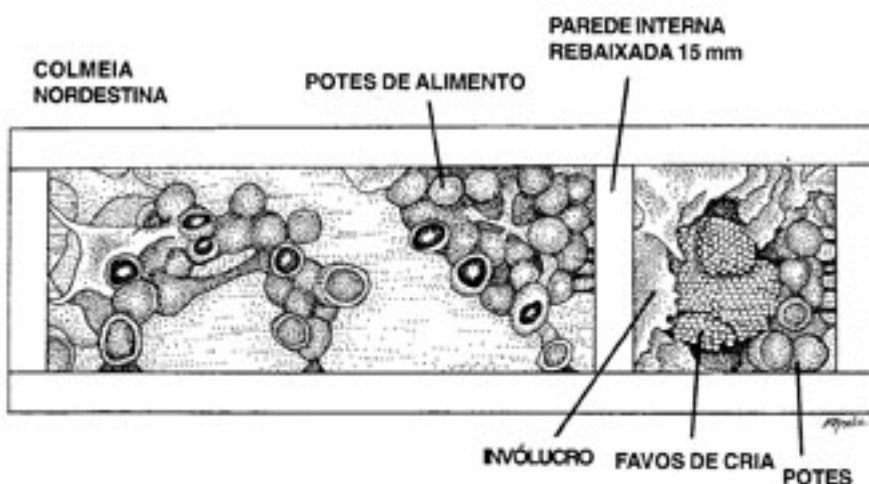
(1995 p.110) disse que "es tambien comum observar que nuestros campesinos tengan colgados del alero de sus viviendas, uno o vários hy' a (calabaza) con colônias de algunas espécies de melipónidos". Também na América Central ouvi referências ao uso de cabaças como colmeias. Sobre essas e outras colmeias primitivas, haverá referências mais detalhadas no meu livro em elaboração, sobre 'As raízes históricas da meliponicultura e os rumos do seu desenvolvimento'.

O melhor tipo de colmeia horizontal fixa é constituído por uma caixa comprida de madeira, dividida em 2 partes por um tabique ou tábua. Em cima dessa tábua há um espaço vazio para que as abelhas possam circular de uma seção para a outra da colmeia. A parte ou divisão menor é reservada à cria. Os potes ficam na outra parte. (Figura 12-C). Dei primeiro à essa colmeia o nome de baiana. Recebi uma colmeia dessas vinda da Serra do Cachimbo (PA) embora originária da Bahia. Contudo, seria mais acertado chamá-la de Nordestina. No século 19, o naturalista francês Louis Jacques Brunet já se referia a uma colmeia desse tipo (Raveret-Wattel, 1875 pp.733,749,755). Ele viveu muito tempo no Rio Grande do Norte e na Bahia. Nesse último Estado ainda hoje é usada essa colmeia (informação pessoal das Biólogas Msc. Marina Siqueira de Castro e Dra. Blandina Felipe Viana). Tive ocasião de ver colmeias iguais a essa, na região do Recife, em Pernambuco. Monsenhor Huberto Bruening (1990 p.126), Mossoró (RN) escreveu: "nosso caboclo costuma separar o ninho do resto do cortiço por meio duma tábua". O ninho, nesse caso, era a parte onde estavam os favos de cria. Trata-se, pois, de uma colmeia desse tipo. Cappas e Sousa (1992 p.54) desenvolveu em Portugal uma colmeia inspirada no modelo nordestino, mas com o emprego de cortiça para melhorar as suas condições térmicas.

De Piatã (BA), na Chapada Diamantina, recebi em 1992 duas colmeias horizontais, tipo ISIS. Abrigavam colônias da URUCU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*). Cada colmeia consta de 2 caixas-melgueiras retangulares, que são postas uma de cada lado de um espaço central, também retangular, destinado basicamente à cria. Por meio de orifícios, as melgueiras se comunicam com a área de cria. Todo esse conjunto está dentro de uma caixa externa maior. Foi-me enviada por Ana Maria Lopes Menezes. Está descrita num pequeno livro popular de extensão, muito ilustrado e interessante, "Criação de (abelhas) sem ferrão", de autoria de Ivan Costa e Souza, Maria Amélia Seabra Martins, Rogério Marcos de Oliveira Alves e colaboradores (1994, pp. 19-21). Nesse livro (loc. cit.) há também uma descrição e desenho de uma colmeia parecida, chamada MARIA. Tem melgueiras e área de cria quadradas ao invés de retangulares como na ISIS, quando vistas de cima. Esses mesmos autores, no livro de Warwick E. Kerr, Gislene A. Carvalho & Vania A. Nascimento (1996 pp.91-111) apresentaram a colmeia Maria como uma colmeia retangular, dividida parcialmente por tábuas em 3 secções, sendo a central destinada à cria. O autor da colmeia Maria é Ivan Costa e Souza (op.cit. p.140)



**Fig. 12 - B** - Figuras do Codex Maia de Madrid, numa parte do quadro 104. Pode ser vista uma colmeia com 2 alças ou compartimentos sobrepostos (Desenho de France Martin Pedreira).



**Fig. 12 - C** - Colmeia do tipo Nordestino. É horizontal. Possui uma área menor, destinada à cria, parcialmente separada por um tabique ou tábua de outra área maior, onde estão os potes de alimento (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).

As colmeias com alças, ou seja, constituídas de caixas superpostas, são muito antigas. Essas colmeias são intermediárias entre as colmeias horizontais e as verticais. Elas estão representadas num antigo documento dos maias, na América Central. Trata-se do Codex Maia de Madrid, guardado na Capital da Espanha, para onde foi levado no período colonial. Veja-se a figura 12-B, que é a reprodução de uma parte dos desenhos de um dos quadros do referido Codex. Possivelmente uma das caixas seria destinada à cria e a outra somente aos potes de alimento, mas isso é apenas uma conjectura, baseada numa colmeia mexicana moderna, descrita por Usinger (1935 p.667). Uma colmeia antiga, de alças, foi descrita por Mariano-Filho (1911-B). Era composta de três caixas cúbicas sobrepostas. Outra colmeia desse tipo geral, chamada Uberlândia, foi apresentada por Warwick E. Kerr, Gislene A. Carvalho & Vania A. Nascimento (1996 pp.76-78). Essa colmeia tem, de baixo para cima, uma "lixeira" rasa, uma caixa de 30x30x30 cm (medidas internas) que serve como "ninho", uma melgueira com 10 cm de altura e uma tampa em cima (tábua). A lixeira e a melgueira se comunicam com o ninho. A entrada é um orifício na parede do ninho. Há também, no ninho, um orifício para ventilação na parede oposta à entrada. Essa colmeia é destinada à URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*). Também Luiz von Zuben, por volta de 1932, segundo me disse seu filho Silvio, fazia em Louveira (SP) uma colmeia para abelhas indígenas empilhando 2 caixas vazias de madeira, embalagem de um sabonete francês. No fundo da gaveta de cima ele cortava uma abertura de alguns centímetros. Não era, porém, uma colmeia racional, pois o seu autor colava uma caixa na outra e as pintava, por fora, como se fossem uma casa. Assim, as caixas eram fixas.

De minha parte, desde 1948, na antiga revista Chácaras e Quintais publiquei artigos sobre colmeias racionais. A primeira colmeia PNN constava de uma série de gavetas empilhadas, onde estavam os potes de alimento. Ao lado e se comunicando com as gavetas havia uma caixa abrigando os favos de cria. Esse modelo está na minha primeira publicação de um livro sobre a criação das abelhas indígenas sem ferrão (1953 pp.84-115). Depois incorporei esse espaço da cria ao interior das próprias gavetas. Em 1956 apresentei e construí uma colmeia com um espaço vazio quadrado no centro do piso das gavetas empilhadas (Nogueira-Neto, 1956). Nesse espaço quadrado as abelhas fazem os seus favos de cria, cuja construção pode assim passar de uma gaveta a outra. Mais tarde, desloquei esse espaço vazio quadrado para um dos lados das gavetas, no modelo apresentado na 2ª publicação de um livro meu sobre Meliponíneos (Nogueira-Neto, 1970 pp.157-180). No subcapítulo seguinte, apresento uma explicação sobre o desenvolvimento e certos detalhes do meu tipo de colmeia racional que recomendo aqui neste livro.

A colmeia PNN-1997 é um aperfeiçoamento da colmeia básica PNN-1948. Seu desenvolvimento passou pelos modelos PNN-1958, PNN-1968, PNN-1986 (julho, Globo Rural) e PNN-1990 e 1991. O modelo PNN-1970 foi substituído com vantagem pelo modelo PNN-1997, aqui apresentado.

O saudoso Biólogo Virgílio de Portugal-Araujo (1955 figs; 1957 pp.469-473,513-517) fez colmeias de muitas gavetas empilhadas, de secção quadrada. Portugal-Araújo ( 1955 p.15, figs. 3 e 4) em 1950 primeiro usou em Angola minha colmeia de 1948, que possui uma câmara de cria ao lado e se comunicando com as gavetas retangulares, destinadas aos potes de alimento, empilhadas junto da câmara de cria. Depois (1955 pp.16-17, figs; 1957 pp.513-517) colocou embaixo uma gaveta de potes de secção quadrada, sobre ela pôs a câmara de cria e empilhou em cima da mesma uma série de gavetas também de secção quadrada, cada uma dimensionada para ter uma camada de potes. Nos desenhos de 1955 ainda não aparece a gaveta de baixo, mas há uma referência geral no texto. Veja também um desenho dessa colmeia em Nogueira-Neto 1970 p.152. Na minha opinião é um arranjo melhor que a colmeia PNN-1948, mas não é uma solução tão boa quanto a colmeia PNN-1997, por necessitar de mais madeira e mais mão de obra, além de ser menos estável se considerarmos sua altura maior e base menor. A colmeia Portugal-Araujo tem sido usada em vários lugares. Ele foi um meliponicultor competente.

Em 1958, o Dr. August M. Gorenz, na 2ª Semana de Genética e Apicultura, realizada em Piracicaba (SP), apresentou o desenho de uma colmeia para Meliponíneos. Eram gavetas quadradas empilhadas. Em 1967 realizou-se no Recife a II Exposição Nordestina de Abelhas Indígenas. Uma foto da mesma (em Nogueira-Neto, 1970 p.137) mostra que havia lá várias colmeias de alças ou gavetas superpostas de secção quadrada. J. P. de Andrade (informação pessoal) de Pernambuco, era partidário de colmeias verticais (sentido predominante). Foi um dos organizadores da referida Exposição.

Fortes de Pinho (Nogueira-Neto, 1970 p.145) apresentou um desenho de colmeia vertical. José Ricardo Rocha Cantarelli (informação pessoal, 1992), de Jaboatão dos Guararapes (PE) e Antonio Carlos Faria (1992 pp.21-22) antes em Caraguatatuba (SP) e depois no Vale do Paraíba (SP), também fizeram colmeias verticais.

As colmeias propriamente verticais são caixotes altos, mantidos no sentido vertical. Para inspecionar o seu interior, abre-se ou retira-se uma das tábuas laterais. Como tive ocasião de ver juntamente com Renato Barbosa e Alexandre Moura, em Igarapé (PE), ao se abrir uma colmeia vertical muitas abelhas caem no chão, fora da colmeia. Isso é uma desvantagem grande.



### **O projeto de uma colmeia nova e aperfeiçoada**

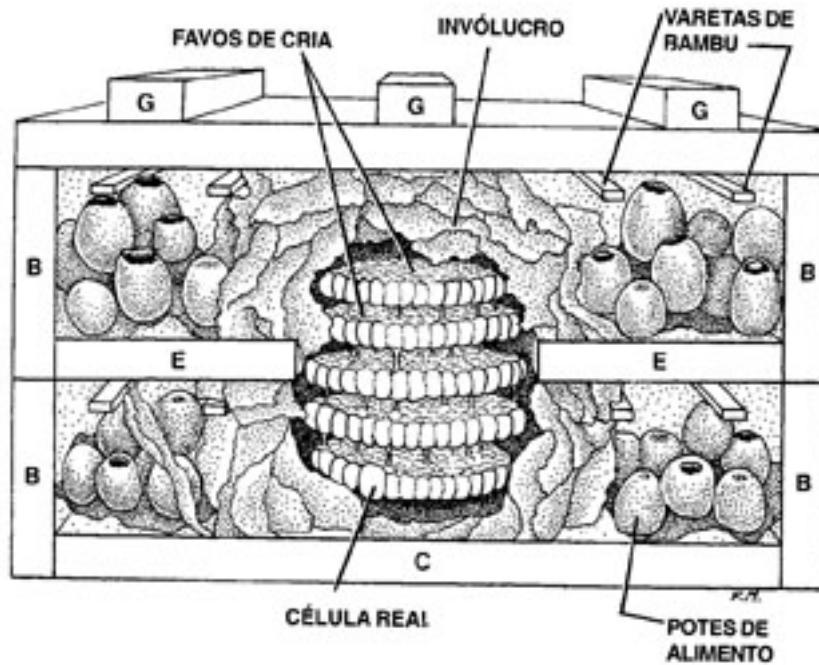
Com bons resultados, reuni características de algumas colmeias de alças ou gavetas que usei anteriormente. Aperfeiçoando-as, projetei e construí uma nova colmeia (Nogueira-Neto, 1991) melhorada neste livro. Esta colmeia também é retangular e composta de gavetas superpostas (geralmente 2). Contudo, na sua área central e não mais numa área lateral como no modelo PNN-1970, possui um espaço livre quadrado no piso da gaveta. Retomei, assim, um tipo de colmeia mencionado no subcapítulo anterior, usado em 1956 (Nogueira-Neto, 1956 B p.218) e também em 1958 (Nogueira-Neto, 1958 p.728). Essa área livre permite abrigar no centro da colmeia o conjunto de favos de cria cuja construção começa na gaveta de baixo, passa para a gaveta de cima, depois recomeça em baixo e assim sucessivamente. Isso ocorre progressivamente, à medida que a cria eclode e os favos são desmontados. Além disso, na colmeia de 1991 e também no seu aperfeiçoamento ora apresentado, cada gaveta tem uma altura interna suficiente para conter mais de uma camada superposta de potes de mel e palem. Trata-se também de outra idéia básica: fazer gavetas de altura dupla. Na antiga revista *Chácaras e Quintais*, em agosto e outubro de 1962 (Nogueira-Neto, 1962 p.324, 561) sugeri fazer gavetas com capacidade para conter 2 camadas superpostas de potes de alimento. Também é possível usar na mesma colmeia gavetas para conter cada uma apenas uma camada de potes e outras gavetas para conter cada uma mais de uma camada. Isso é mais viável em relação às abelhas que fazem potes grandes. Na 2ª edição do meu livro sobre a criação de abelhas indígenas (1970 pp.58,105) há fotografias de uma das minhas colmeias com espaço central ocupado pela cria; em cada gaveta dessas colmeias havia espaço (altura) apenas para uma camada de potes. Nessa época não havia criado ainda os quadros de aumento.

Este livro já estava na fase final de correção de provas, quando a jornalista Maria Aparecida (Cidinha) E Ramos (1997 p.21-22) publicou no "Globo Rural" um artigo-entrevista no qual foram relatadas minhas atividades e descrita a colmeia PNN-1997, de tamanho médio. Como ela explicou, o Globo Rural já havia publicado, em julho de 1986, um modelo PNN com características básicas da atual colmeia PNN-1997. A esse artigo, muito bem escrito, quero acrescentar que além das atividades ali citadas, estou aposentado mas continuo parte de meu tempo como Professor da USE

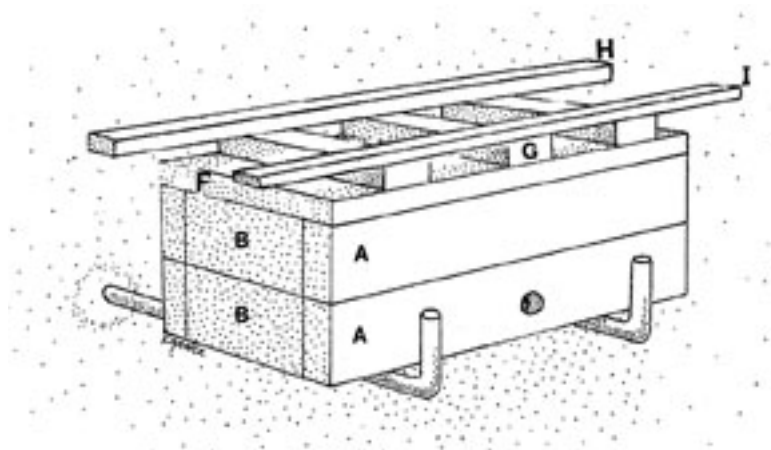
É importante explicar, mais detalhadamente, alguns conceitos referentes à colmeia que apresento aqui. (Figura 12-D). As gavetas da nova colmeia podem conter de um pote simples a 3 potes superpostos. É preciso lembrar que em cada espécie de Meliponíneo os potes de alimentos (mel e palem) podem ter dimensões muito diversas. Contudo, há uma certa média relativamente constante, própria de cada espécie, nas colônias que estão em boas condições de vida.

Talvez o leitor indague porque numa determinada espécie de Meliponíneo cada gaveta deve ter capacidade para conter apenas um pote ou um pote e meio sobrepostos e não 2 ou 3 camadas de potes medianos





**Fig. 12 - D** - O interior de uma colmeia racional PNN (Desenho de France Martin Pedreira).



**Fig. 12 - E** - Colmeia racional PNN, sobre ferros de suporte embutidos numa parede. Note que no teto as ripas "H" e "I" são mais compridas que a colmeia. Isso oferece maior e melhor apoio às telhas de barro (argila) que devem cobrir eficientemente a colmeia (Desenho de France Martin Pedreira).

sobrepostos, como conselho no tocante a outras espécies. A razão é simples. A altura mediana do conjunto de favos de cria, ou do conjunto de células soltas de cria, varia de acordo com a espécie considerada. E preciso ajustar a altura interna de cada gaveta a certas variáveis diferentes, mencionadas a seguir:

**A** - à altura média dos potes de alimento;

**B** - à altura do conjunto ocupado pelas células de cria, inclusive do seu invólucro protetor, quando este existe.

Assim, por exemplo, na MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) o conjunto dos favos de cria e seu invólucro tem uma altura média de 12 a 14 cm. Cada colmeia, se tiver 2 camadas de potes medianos sobrepostos, terá gavetas que medem 7,5 cm por dentro e por fora 10 cm, cada uma. Se forem 2 gavetas, serão 20 cm por fora da colmeia, dos quais devem ser descontados 2,5 cm do piso (interno) da gaveta de baixo. Se colarmos sobre o centro do piso dessa gaveta um bloco de madeira de 6 x 6 x 2,5 cm, descontando também os 2,5 cm da altura desse bloco, teremos dentro da colmeia um espaço central livre com 15 cm de altura. Isso é praticamente equivalente aos 14 cm de altura que freqüentemente os ninhos naturais dessa abelha possuem, no espaço destinado à cria. Contudo, há uma alternativa melhor, que explicarei mais adiante. Trata-se de utilizar, para a MANDAÇAIA e outros Meliponíneos, colmeias de tamanho mediano, com quadros de aumento pelo menos numa gaveta.

Há também uma importante consideração econômica a fazer. É mais barato e mais eficiente ter uma colmeia de apenas 2 gavetas, pelo menos uma das quais comportando 2 camadas de potes medianos sobrepostos, do que fazer uma colmeia com várias gavetas, cada uma construída para conter apenas uma camada de potes, pois nesse caso seriam necessárias mais gavetas.

Quero lembrar que no meu modelo de 1970 e na maioria dos modelos anteriores, o critério de que cada gaveta devesse ter apenas uma camada de potes, se devia principalmente à maior facilidade de ver os potes, durante a colheita de mel. Contudo, é possível colher bem o mel, mesmo que haja 2 ou 3 camadas sobrepostas de potes. Isso se torna viável com o uso de um mini compressor elétrico e outros equipamentos que permitem recolher bem o mel e aperfeiçoaram muito a sua colheita. Sugiro ver o Capítulo 24 sobre o "O néctar, o melato, o mel e suas colheitas".

A divisão da colmeia em 2 ou mais gavetas superpostas é muito importante. (Figura 12-D). Permite colher o mel facilmente e também facilita as inspeções do meliponicultor. Talvez a sua principal vantagem consista em proporcionar melhores condições para a divisão artificial da colônia. Permite remanejar mais facilmente os potes de alimentos para que uma parte dos mesmos esteja numa gaveta e outra parte desses potes fique em outra gaveta. Sugiro ver o Capítulo 19 sobre 'A divisão de colônias'.

Para que os favos de cria fiquem melhor distribuídos entre as 2 gavetas

(ou mais) da colmeia, em relação a certas espécies de Meliponíneos é possível colar no centro do piso da gaveta de baixo, 1 taco de madeira medindo 6x6 x 2,5 cm. As vezes é necessário colocar 1 taco sobre outro igual. Isso faz com que a altura interna da colmeia disponível para os favos de cria se reduza em 5,0 cm. Dessa maneira, é possível impedir ou "dissuadir" certas espécies, como a a MANDURI (*Melipona marginata*), de construírem todos os seus favos de cria apenas numa das gavetas da colmeia, se a gaveta de baixo tiver 7,5cm de altura por dentro.

Há também uma possibilidade, que foi muito bem sucedida e que me parece preferível para as colmeias destinadas às espécies de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) e URUÇU AMARELA (*M. rufiventris rufiventris*) e outras. Para as colônias dessas abelhas, uso preferencialmente uma gaveta de baixo sem taco e sem quadro de aumento. Assim, nessa gaveta, as abelhas geralmente fazem apenas uma camada de potes de alimento. Contudo, na gaveta ou gavetas superiores, em cada uma, coloco sempre um quadro de aumento, o que permite a construção de 2 camadas superpostas de potes. Sobre as dimensões dos quadros de aumento veja as peças "J" e "K" no capítulo seguinte (nº 13).

Outra consideração importante, no projeto de uma colmeia racional para Meliponíneos, refere-se ao diâmetro médio do conjunto de favos compactos de cria ou do conjunto de células de cria existentes em cacho, em cada grupo de espécies dessas abelhas. Desse diâmetro vão depender as dimensões do espaço livre quadrado existente no centro do piso da gaveta ou gavetas superiores. É passando por esse espaço que os Meliponíneos constróem os favos compactos de cria ou os cachos de cria. Sua edificação passa ali de uma gaveta para outra, sucessivamente. Das dimensões desse espaço quadrado livre vai também depender, para cada grupo de espécies, a largura (*anchura* em espanhol) interna das gavetas da sua colmeia. Estabeleci como critério prático, que esse espaço deve estar distanciado 2,5cm (= 25 milímetros) tanto da parede da frente como da parede de trás da gaveta, exceto na colmeia de tamanho muito pequeno. Nesse último caso a distância acima referida é de 1,5 cm. Em ambos os casos é relativamente fácil pregar ali as 2 peças "D". Com essas 2 peças "D" mais as 2 peças "E" que formam os lados esquerdo e direito do piso, fica constituído o quadrado central (= espaço central livre) do piso da gaveta ou gavetas superiores. O referido distanciamento de 2,5 cm das paredes da frente e de trás da gaveta é importante para que as abelhas, através da construção de um invólucro ou de um cinturão de potes no entorno da cria, possam ter assim um melhor isolamento térmico para a sua cria em desenvolvimento.

Todas as dimensões aqui apresentadas se baseiam também no uso de tábuas de madeira que, depois de aparelhadas, ficarão com 2,5 cm de espessura, ou seja 25 milímetros. As tábuas brutas que nos chegam dos Estados da Amazônia, os principais supridores do mercado madeireiro da Federação Brasileira, têm cerca de 30 milímetros de espessura. Fazer

colmeias de Meliponíneos com tábuas mais finas é possível, mas perde-se em capacidade isolante e em durabilidade da madeira, dois fatores importantes.

Contudo, se a madeira já aparelhada tiver uma espessura entre 2,0 cm e 2,5 cm isso não prejudicará sensivelmente o desempenho da colmeia, pois aumentará a altura interna das gavetas em apenas 5 milímetros ou menos. Haverá, porém, uma pequena diminuição na capacidade isolante da madeira e na sua durabilidade, mas será pouca coisa. Repito que não tem sentido perder inutilmente qualidade, se houver tábuas aparelhadas de 2,5 cm ou tábuas brutas de 3,0 cm (30 mm). Todavia, é importante que a espessura das tábuas seja uniforme, no meliponário, para que as gavetas fiquem bem ajustadas umas às outras.

Outro ponto muito importante, que apresentei primeiro em colmeias anteriores (Nogueira-Neto 1970 p. 174-176), e cuja utilidade agora reafirmo, consiste em fazer ranhuras ou sulcos, no alto das paredes da frente e de trás das gavetas da colmeia (figura 14-B). Isso permite a colocação, de um sulco ao outro, de varetas de bambu destinadas a manter os potes de alimento em seu lugar, quando se abre a colmeia. Sem isso poderia haver problemas sérios de rompimento de potes, quando a colmeia é aberta. Essas varetas devem ser usadas nas colmeias de todos Meliponíneos. Contudo, isso é particularmente importante em relação à BORÁ (*Tetragona clavipes*), pois as paredes dos seus potes de mel são finas e se rompem com facilidade. Assim, pode haver problemas sérios quando não há varetas de contenção. As varetas de bambu nunca devem estar na área central destinada à cria, pois atrapalhariam a construção dos favos de cria.

O tipo de colmeia PNN-1997 aqui descrito (figura 12-E), em linhas gerais foi primeiro apresentado em fins de 1991 (Nogueira-Neto, 1991), juntamente com instruções sobre o seu uso. As medidas então estabelecidas foram mantidas, no caso da colmeia grande, destinada à MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*) e a diversas outras espécies. Contudo, em outros casos as dimensões foram modificadas devido a aperfeiçoamentos. O que vale, pois, é o tipo PNN-1997 ora apresentado. Já o estou experimentando há alguns anos, com sucesso. (Figura 12-E).

Nas colmeias de 1991 e nas outras anteriores (1956, 1958, 1990) com espaço vazio quadrado no centro do piso das gavetas, a entrada era sempre feita na frente da gaveta de baixo, logo acima do nível do piso dessa gaveta. Desde 1992, passei a fazer em algumas das gavetas de baixo a entrada, no mesmo nível junto ao piso, mas numa das tábuas laterais da gaveta de baixo. (Figura 5). Assim, é possível colocar sobre os ferros de suporte, colmeias cuja entrada está em posição não coincidente com a entrada das colmeias vizinhas. Isso geralmente evita que as abelhas campeiras, ao regressarem, entrem em colmeia errada.

Em termos gerais, quero lembrar um aspecto, de capital importância. O tamanho das colmeias não pode ser excessivo, pois termicamente isso é prejudicial. Também não pode ser demasiadamente pequeno, pois nesse caso as abelhas não desenvolvem adequadamente as suas colônias, por falta de espaço. As dimensões aqui aconselhadas para os diferentes grupos de espécies, quase sempre foram objeto de repetidas experiências. As poucas exceções estão assinaladas. Se uma colônia se mostrar super-produtiva, nesse caso bastará acrescentar à colmeia outra gaveta. É simples.

Em resumo, ao projetar uma colmeia de Meliponíneos é necessário compatibilizar e otimizar diversas características dos ninhos dos Meliponíneos e atender a outras considerações muito importantes. A colmeia aqui apresentada é simples, mas custou dezenas de anos de experiências, até chegar ao modelo atual. Utilizei centenas de colmeias, na busca de um tipo simples e eficaz. As dimensões adequadas, mencionadas no próximo capítulo, também foram objeto de numerosos experimentos.

Para simplificar e facilitar o trabalho do meliponicultor, ao invés de fazer modelos de dimensões distintas para um número relativamente elevado de espécies ou gêneros de Meliponíneos, apresento aqui somente 4 modelos diferentes, um dos quais ainda experimental. Reuni os Meliponíneos em apenas 4 grupos de espécies: as de ninhos grandes, as de ninhos médios, as de ninhos pequenos e as de ninhos muito pequenos. A experiência demonstrou que essa simplificação foi bem aceita pelas abelhas e facilita muito a meliponicultura. Posso acrescentar que cerca de 80% das espécies de Meliponíneos domesticáveis se acomoda bem nas colmeias de tamanho mediano aqui apresentadas, as quais podem ter ou não um quadro de aumento. Isso depende das dimensões dos potes de alimento e de outras características da espécie considerada. Veja no próximo capítulo as especificações desses 4 tamanhos de colmeias.

## **CAPÍTULO 13**

### **AS PEÇAS NECESSÁRIAS PARA CONSTRUIR UMA COLMEIA**

#### **Considerações gerais**

Para compreender e construir uma colmeia destinada às abelhas indígenas sem ferrão, primeiro mande fazer as peças necessárias na quantidade indicada e no tamanho correto. Depois, procure montar e em seguida pregar essas peças, nos seus lugares, como mostra o modelo apresentado nas figuras 13-A, 13-B, 13-D. Assim, em relativamente pouco tempo, o leitor terá uma colmeia pronta para uso.

Em 1992 e em parte de 1993, experimentei 6 dimensões diferentes para o presente modelo de colmeia. Essas dimensões distintas foram reduzidas a apenas 4, o que representa uma grande simplificação, interessante para o meliponicultor e bem aceita pelas abelhas. Além disso, acredito que o modelo de dimensões medianas, com quadros de aumento nas gavetas, ou sem eles conforme o caso, podem servir para abrigar cerca de 80% das espécies domesticáveis de Meliponíneos do Brasil Sudeste é do seu entorno. Pelo que sei, nenhum outro tipo de colmeia consegue algo semelhante.

#### **A relação de peças para uma colmeia de gavetas empilhadas**

Veja as figuras 13-A e seguintes.

A - paredes da frente e de trás das gavetas

B - paredes laterais das gavetas

C - piso único da gaveta de baixo

D - piso da frente e piso de trás que delimitam parte do espaço livre, quadrado e central, existente na gaveta ou nas gavetas de cima.

E - pisos laterais da gaveta de cima, que delimitam o restante do espaço livre, quadrado e central, existente na gaveta ou nas gavetas de cima.

F - teto da colmeia.

G - reforços transversais do teto.

H - ripa grossa de suporte das telhas.

I - ripa fina de suporte das telhas.

J - peças da frente e de trás dos quadros de aumento. Esses quadros servem para aumentar as dimensões das gavetas das colmeias de tamanho mediano, mas somente quando isso for necessário para



AS PEÇAS NECESSÁRIAS PARA CONSTRUIR UMA COLMEIA

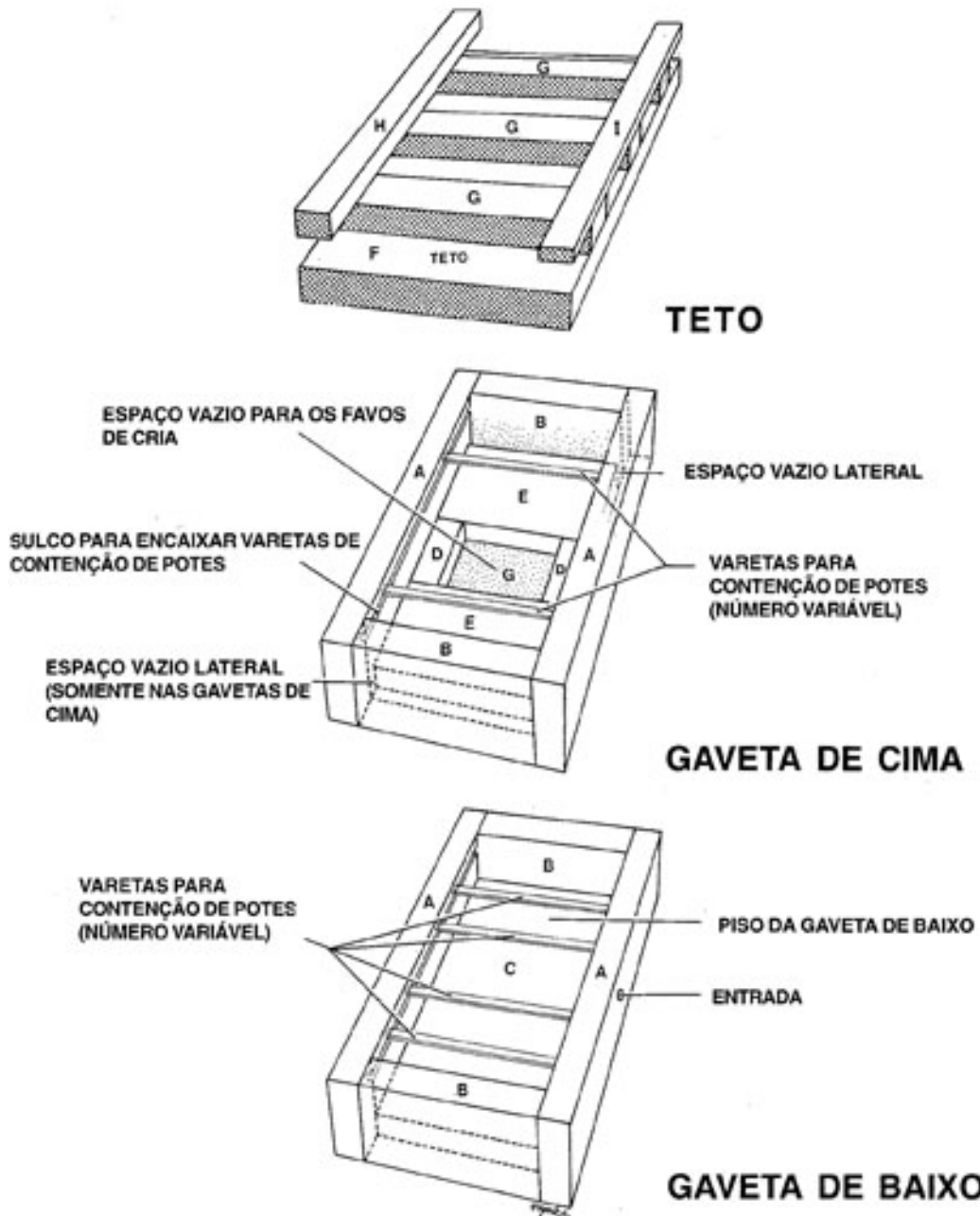


Fig. 13 - A - A colmeia racional PNN, para Meliponíneos. Quase todas as suas peças são aqui visíveis (Desenho de France Martin Pedreira).

abrigar colônias que constroem potes e ninhos maiores que os de JATAÍ (*Tetragonisca angustula*). (Figura 13-C).

K - peças laterais dos referidos quadros de aumento. (Figura 13-C).

L - tacos para reduzir a altura interna da colmeia na área do espaço livre destinado aos favos de cria. São 1 peça ou 2 peças, nesse último caso superpostas. Esses tacos devem ser colados no centro do piso da gaveta de baixo. Nem sempre são necessários. Isso depende da altura média do conjunto dos favos de cria de cada espécie. Esses tacos também servem para diminuir o espaço excessivo que possa existir no interior de colmeias de tamanho muito pequeno ou pequeno e nas de tamanho mediano. (Figura 13-E).

M - peças para reduzir o espaço livre quadrado e central, existente no piso da gaveta ou das gavetas superiores. Ou pode ser encaixado ali um quadrado de madeira, conforme sugestão de meu auxiliar Wilson C. Lima e Sousa.

### **O espaço livre, quadrado e central, para a cria**

É destinado às células de cria quando a colmeia é ocupada. É o espaço livre existente no centro do piso da gaveta ou das gavetas de cima. Esse espaço está ladeado pelas peças "D" e "E". Em outras palavras, essas peças delimitam o referido espaço livre, quadrado e central, destinado à "passagem", ou melhor, à construção progressiva dos favos compactos de cria ou dos cachos de células de cria. (Figuras 12-D, 14-A).

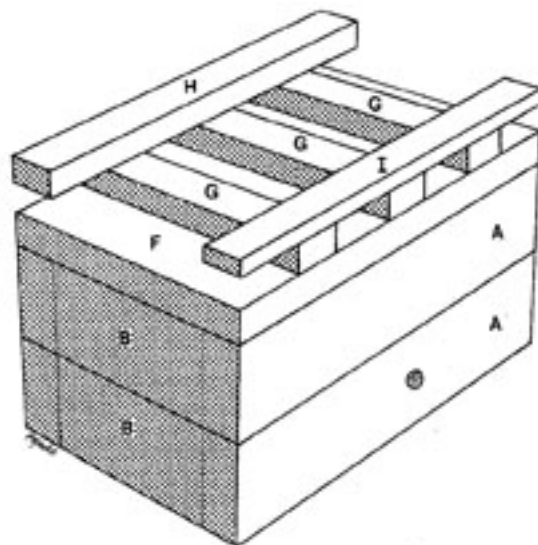
### **A colmeia de tamanho grande**

Para os seguintes Meliponíneos: MANDAGUARI ou CANUDO DO NORDESTE, TUBIBA, TUBUNA, TAPISSOÁ ou TAPESSOÁ (*Scaptotrigona* spp), URUÇU DO NORDESTE (*Melipona scutellaris*), JANDAÍRA ALARANJADA DA AMAZÔNIA (*Melipona seminigra merrillae*), XUNAN CAB ou COLEL CAB (*Melipona beecheii*), MOMBUCA CARNÍVORA (*Trigona hypogea*), BORÁS (*Tetragona* spp), MOMBUCÕES (*Cephalotrigona capitata* e provavelmente outras espécies do mesmo gênero).

Esta colmeia não foi ainda experimentada pelo autor em relação às espécies TUBUNA (*Scaptotrigona bipunctata*), TUBIBA (*Scaptotrigona tubiba*), JANDAÍRA ALARANJADA da AMAZÔNIA (*Melipona seminigra merrillae*) e o MOMBUCÃO (*Cephalotrigona capitata*). Em relação a essas abelhas, a recomendação se baseia na experiência do autor com colmeias PNN de modelos anteriores.

Também provavelmente é indicada para a XUNAM-CAB (*Melipona beecheii*) da América Central.

NOTA : para as abelhas a que se destina, esta colmeia de tamanho grande deve ter basicamente 3 gavetas. O número de peças aqui especificado é para uma colmeia de 3 gavetas.



**Fig. 13 - B** - A colmeia racional PNN, vista de fora, depois de montada e pronta para ser usada (Desenho de France Martin Pedreira).

SULCO PARA VARETAS



**Fig. 13 - C** - Os quadros de aumento servem para ser colocados sobre as gavetas, nas colmeias PNN de tamanho mediano. Isso é necessário quando se trata de receber uma espécie que constrói potes de alimento grandes ou médios (Desenho de France Martin Pedreira).

As peças para colmeias grandes de 3 gavetas

- A - 43 x 10 x 2,5 cm - 6 peças
- B - 19 x 10 x 2,5 cm - 6 peças
- C - 38 x 19 x 2,5 cm - 1 peça
- D - 14 x 2,5 x 2,5 cm - 4 peças
- E - 19x11x2,5 cm - 4 peças
- F - 43x24x2,5 cm - 1 peça
- G - 24 x 4 x 2,5 cm - 3 ou 4 peças
- H - 43 x 4 x 2,5 cm - 1 peça
- I - 43 x 4 x 1 cm - 1 peça
- J - não tem
- K - não tem
- L - 6x6x2,5 cm - 1 peça, facultativa.

### As outras dimensões e características

Espaço livre quadrado (vazio) no centro do piso das gavetas de cima: 14 x 14 cm. É destinado aos favos" compactos de cria ou aos cachos de células de cria.

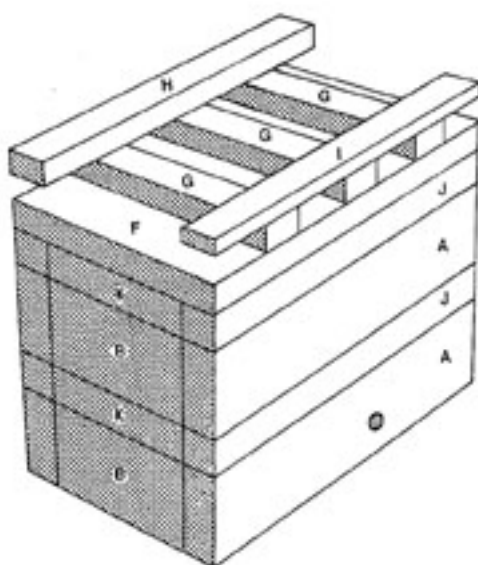
Espaço lateral entre as peças "B" e "E ": 1 cm

Entrada da colmeia: 2 cm de diâmetro

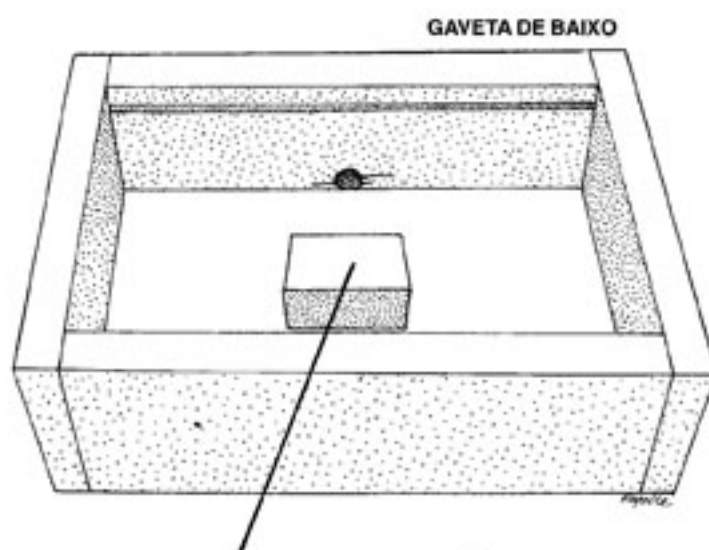
### A colmeia de tamanho mediano

Sem quadros de aumento serve para as seguintes espécies, entre outras: JATAÍ ou JETEI ou JATI (*Tetragonisca angustula*); IRAI ou CAMUENGO (*Nannotrigona testaceicornis*); MIRINS DA TERRA e outras MIRINS-SEM-BRILHO (*Paratrigona* spp); MIRINS DE NINHOS MAIORES (*Plebeia* spp); MARMELADA AMARELA ou BREU (*Frieseomelitta varia*); MARMELADA AMARELA MAIS MANSA ou BRANCA (*Frieseomelitta flavicornis*); GUIRUÇU ou IRUÇU DA TERRA (*Schwarziana quadripunctata*) etc. Provavelmente essa colmeia serve também para diversas *Frieseomelitta* de ninhos grandes, além das já mencionadas acima.

Com o acréscimo de 1 quadro de aumento em uma ou 2 gavetas, essa colmeia serve para as seguintes espécies, entre outras: MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*); MANDAÇAIA DO CHÃO (*Melipona quinquefasciata*) (CHÃO = SUELO em castelhano); GUARUPU ou GUIRUPU (*Melipona bicolor bicolor*); URUÇU AMARELADO PLANALTO CENTRAL (*Melipona rufiventris rufiventris*); JANDAÍRA NORDESTINA (*Melipona subnitida*); BENJOÍ ou BIJUÍ (*Scaptotrigona polysticta*) etc. Possivelmente também serve para as seguintes abelhas: TUJUBA (*Melipona rufiventris mondory*); MANDAÇAIA MENOR (*Melipona mandacaia*); GUARAÍPO (*Melipona bicolor schenki*); MANDURI DE MATO GROSSO (*Melipona favosa d'orbigny*); TIÚBA (*Melipona compressipes*); GUIRA (*Geotrigona inusitata*); PANAMANICA (*Melipona panamanica*) no Panamá, etc.



**Fig. 13 - D** - A colmeia PNN, vista por fora, depois de montada e pronta para uso, inclusive com quadros de aumento (Desenho de France Martin Pedreira).



**TACO DE MADEIRA PARA REDUZIR ALTURA DISPONÍVEL PARA FAVOS DE CRIA SE FOR NECESSÁRIO: PEÇA "L"**

**Fig. 13 - E** - Gaveta de baixo (inferior) de uma colmeia PNN, com um taco (peça "L") no centro. Também é possível colar um taco sobre outro. Sua principal função é reduzir um pouco a altura do espaço interno destinado à cria, quando isso for necessário (Desenho de France Martin Pedreira).

Para as MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) tenho também usado com sucesso a gaveta de baixo sem quadro de aumento e além disso sem tacho no piso.

É importante salientar que a MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*), a URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*) e provavelmente a XUNAN CAB ou COLEL CAB (*Melipona beecbeii*) e a JANDAÍRA ALARANJADA da AMAZÔNIA (*Melipona seminigra merrillae*) se adaptam bem às colméias de tamanho mediano com quadros de aumento. Contudo, a melhor opção para essas espécies são ou devem ser as colmeias de tamanho grande, quando a região é rica em néctar e pólen. Provavelmente também as demais *Scaptotrigona* e as *Melipona* restantes exceto as MANDURI (*Melipona marginata*), se adaptem às colmeias medianas com quadros de aumento. Para a BENJOÍ ou BIJUÍ (*S. polysticta*) comprovei ser essa a melhor opção. Para as *Scaptotrigona* e também para as *Melipona* grandes, se forem usadas colmeias medianas, estas devem ter 3 ou 4 gavetas com quadros de aumento, por colônia.

Para a MANDAÇAIA DO CHÃO (*Melipona quinquefasciata*) use 3 gavetas, mas somente as 2 gavetas superiores com quadros de aumento.

### As peças para colmeias medianas de 2 gavetas

- A - 31 x 7 x 2,5 cm - 4 peças
- B - 15 x 7 x 2,5 cm - 4 peças
- C - 26 x 15 x 2,5 cm - 1 peça
- D - 10 x 2,5 x 2,5 cm - 2 peças
- E - 15 x 7 x 2,5 cm - 2 peças
- F - 31 x 20 x 2,5 cm - 1 peça
- G - 20 x 4 x 2,5 cm - 3 peças
- H - 31 x 3 x 2,5 cm ou 41 x 3 x 2,5 cm - 1 peça
- I - 31 x 3 x 1 cm ou 41 x 3 x 1 cm - 1 peça
- J - 31 x 3 x 2,5 cm - 4 peças
- K - 15 x 3 x 2,5 cm - 4 peças
- L - 6 x 6 x 2,5 cm - 1 ou 2 peças. Facultativas

### Outras dimensões e características

Espaço quadrado livre (vazio) no centro do piso da gaveta de cima = 10 x 10 cm. É destinado aos favos de cria ou aos cachos de células de cria segundo a espécie de Meliponíneo.

Espaço lateral entre as peças "B" e "E" : 1 cm.

Entrada da colmeia: 1,5 cm a 2,0 cm de diâmetro.

Se faltar espaço na colmeia acrescente 1 ou 2 gavetas.

As peças "L" ou tacos (figura 13-E) são necessários em se tratando de certas MIRINS (*Plebeia* spp), da MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*), da URUÇU AMARELA DO PLANALTO CENTRAL (*Melipona rufiventris*)



*rufiventris*), da JANDAÍRA NORDESTINA (*Melipona subnitida*) e provavelmente de outras espécies. Essa peça ou taco diminui a altura livre disponível para a construção de favos compactos de cria ou de cachos de células de cria. As vezes é necessário colocar no centro da gaveta inferior, não apenas 1 mas sim 2 peças ou tacos "L" sobrepostos. Contudo, se na gaveta debaixo não for usado um quadro de aumento, nesse caso não é necessário usar um ou mais tacos (Veja o Capítulo 14, sobre 'Alguns detalhes das colmeias'). Além do que foi dito acima, os tacos "L" também podem ser úteis para diminuir o espaço existente no interior de colmeias usadas por espécies que fazem ninhos menores que os dos ocupantes usuais.

As peças "H" e "I" devem ser feitas com o comprimento ou extensão de 41 cm, quando isso for necessário ou conveniente para melhor acomodar as telhas de barro (argila) que são postas sobre a colmeia para protegê-la do sol e da chuva. A meu ver essa é a melhor opção sempre que sejam usadas telhas.

Com as peças "J" e "K" constrói-se um quadro de aumento, o qual deve ser colocado sobre cada gaveta, para aumentar a sua capacidade, quando essa colmeia é utilizada para abrigar espécies de Meliponíneos com ninhos e potes de tamanho grande ou mediano/grande. Além do que já foi dito mais acima, sugiro ver, no capítulo seguinte, o subcapítulo sobre "Uma colmeia de uso múltiplo".

### **A colmeia de tamanho pequeno**

Para as seguintes espécies: MARMELADA NEGRA (*Frieseomelitta silvestrii*); MIRINS DE NINHOS PEQUENOS (*Plebeia* spp), MIRIM DRORIANA (*Plebeia droryana*) e outras; JATAÍ NEGRA (*Scaura longula*) e outros Meliponíneos.

### **As peças para colmeias pequenas de 2 gavetas**

- A - 20 x 7 x 2,5 cm - 4 peças
- B - 11 x 7 x 2,5 cm - 4 peças
- C - 15 x 11 x 2,5 cm - 1 peça
- D - 6 x 2,5 x 2,5 cm - 2 peças
- E - 11 x 4 x 2,5 cm - 2 peças
- F - 20 x 16 x 2,5 cm - 1 peça
- G - 16 x 3 x 2,5 cm - 2 peças
- H - 20 x 3 x 2,5 cm ou 40 x 3 x 2,5 cm
- I - 20 x 3 x 1 cm ou 40 x 3 x 1 cm
- J - não tem
- K - não tem
- L - 6 x 6 x 2,5 cm - 1 peça

Espaço livre (vazio) e quadrado no centro do piso da gaveta de cima: 6x6 cm. Pode ser reduzido para 4x4 cm com a colocação de pequenas peças de madeira nesse espaço. É um espaço livre, para a "passagem" da construção de cachos de células de cria ou de favos compactos de cria.

Espaço lateral entre as peças "B" e "E": 5 milímetros

Entrada da colmeia: 15 milímetros de diâmetro

As peças "L" (tacos) devem ser usadas quando for necessário diminuir a altura do espaço livre e central existente na colmeia. Essas peças podem ser coladas no centro da gaveta de baixo. Também podem ser úteis para diminuir o espaço existente dentro de colmeias ocupadas por espécies que constroem ninhos pequenos.

As peças "H" e "I" podem ser bem compridas, medindo 40 cm de extensão total, se isso for necessário para acomodar melhor as telhas de barro (argila) que são colocadas sobre essas peças.

### A colmeia de tamanho muito pequeno

Ao encerrar a redação deste livro, devo dizer que estou experimentando com sucesso uma colmeia de tamanho muito pequeno, para a MIRIM PREGUIÇA (*Friesella schrottky*) e que possivelmente servirá também para outras espécies de Meliponíneos que possuam ninhos diminutos. As dimensões internas dessa colmeia correspondem no total a cerca da metade das existentes na colmeia de tamanho pequeno.

### As peças para colmeias muito pequenas de 2 gavetas

A	= 17 x 7 x 2,5 cm (4 peças)
B	= 8 x 7 x 2,5 cm (4 peças)
C	= 12 x 8 x 2,5 cm (1 peça)
D	= 4 x 2 x 2,5 cm (2 peças)
E	= 8 x 3,5 x 2,5 cm (2 peças)
F	= 17 x 13 x 2,5 cm (1 peça)
G	= 13 x 3 x 2,5 cm (2 peças)
H,	I, J, K = não tem
L	= 4x4x 2,5 cm

### Outras dimensões e características

Espaço central livre e quadrado no piso da gaveta de cima : 4 x 4 cm.

A peça L (taco) é de uso facultativo. Além do taco central, colocado no centro da gaveta de baixo, podem ser colocados outros tacos laterais, se isso for necessário no caso de Meliponíneos com ninhos extremamente diminutos.

## CAPÍTULO 14

### ALGUNS DETALHES DAS COLMEIAS

#### Considerações gerais

Apresento aqui algumas considerações e indicações para os que vão construir ou encomendar colmeias. Poderão evitar alguns erros e problemas.

#### O tamanho da entrada

A entrada é um orifício circular que desemboca, dentro da gaveta de baixo, ao nível do seu piso, geralmente a meia distância das extremidades da colmeia. Deve permitir o trânsito fácil das abelhas, sem ser demasiado grande. O diâmetro da entrada deve variar de 1,0 cm a 2,0 cm, conforme a movimentação de ingresso e saída das abelhas de diferentes espécies. Ao invés de fazer sempre o orifício de entrada na parede da frente da gaveta de baixo da colmeia, pode-se algumas vezes fazê-lo nas paredes laterais dessa gaveta (Figura 5). Isso tem a vantagem de diferenciar o lugar da entrada de uma colmeia, tornando-o mais distinto do local de entrada da colmeia vizinha. Pode-se assim evitar erros no reconhecimento da própria colmeia pelas abelhas.

#### Os tetos ou coberturas

Os tetos (peças "F") não constituem apenas a cobertura da colmeia. Em relação às MARMELADAS ou à BREU e afins (*Frieseomelitta* spp), à JATAÍ NEGRA (*Scaura longula*), à MIRIM PREGUIÇA (*Friesella schrottky*) e provavelmente a algumas outras espécies, o teto serve também como uma verdadeira gaveta extra. É que parte dos cachos de células e dos favos compactos de cria ficam firmemente presos por cabos de cerume à face inferior dos tetos. Essa parte que está segura sob os tetos, pode ser facilmente levada a uma outra colmeia, quando necessário.

Os tetos das colmeias devem ser feitos de tábuas bem planas, não empenadas. Isso é importante, pois do contrário haverá vãos perigosos, entre a gaveta superior e o teto. Por ali poderão penetrar formigas e outros inimigos. Além disso, é preciso pregar sobre os tetos reforços de ripas de madeira, (peças "G") como se vê no desenho da colmeia (figura 13-A). Sobre essas ripas de reforço devem ser pregadas as 2 ripas de

suporte das telhas (peças "H" e "I"). A ripa mais atrás (peça "H") deve ser grossa, ou seja, deve medir 3 cm de largura e 2,5 cm de altura. Mais à frente, também sobre as peças "G" de reforço do teto, coloca-se outra ripa (peça "I") com o mesmo comprimento mas com a espessura de apenas 1 cm. Assim, as telhas colocadas sobre essas ripas ficarão ligeiramente inclinadas para a frente, o que é muito bom para que possam escoar a água das chuvas. Se forem usadas telhas romanas, portuguesas, PLAN ou outras telhas de barro (argila) de ondulação dupla, mais amplas que as telhas francesas, nesse caso, nas colmeias de tamanho mediano e nas de tamanho pequeno, as ripas "H" e "I" devem medir respectivamente 41 e 40 cm de comprimento. Assim, terão respectivamente de 5 e 10 cm a mais de cada lado; portanto serão mais longas que o comprimento das gavetas dessas colmeias. Essas ripas mais longas devem ser preferidas, se a colmeia ficar exposta ao sol e à chuva, pois permitirão o uso de telhas que oferecem melhor proteção.

### Os espaços laterais

No piso da gaveta ou gavetas superiores há 2 espaços laterais situados entre os pisos laterais e as paredes laterais. São destinados à passagem de abelhas. Cada um desses espaços mede 2 cm de largura nas colmeias de tamanho grande, 1 cm de largura nas colmeias de tamanho médio e 0,5 cm de largura nas colmeias de tamanho pequeno e também nas de tamanho muito pequeno. Os referidos espaços somente existem na gaveta ou gavetas de cima, nas duas extremidades laterais dos pisos dessas gavetas. Estão entre as peças "B" e "E". Não existem na gaveta de baixo. (Aos amigos de língua castelhana lembro que em português *largura* significa *anchura*).

### Os sulcos e as varetas de contenção

No interior das gavetas, no alto das paredes da frente e de trás (peças "A"), deve ser feita uma ranhura ou sulco (figura 14-B). Serve para prender ambas as pontas de varetas de bambu destinadas a manter em seu lugar os potes de alimentos. Esses sulcos devem ter cerca de 3 ou 4 milímetros de altura e cerca de 4 ou 5 milímetros de profundidade. O comprimento desses sulcos é apenas um pouco menor ou igual ao comprimento interno da gaveta. É importante que os sulcos não cheguem ao exterior, para não servirem de entradas extras da colmeia. Há uma parte das gavetas onde não podem ser colocadas varetas, pois ali estão os favos de cria ou os cachos de células de cria. Trata-se da região central da colmeia. E preciso considerar porém que os Meliponíneos podem construir alguns potes ali, ao redor desse espaço central, inclusive junto às paredes da frente e de trás das gavetas. Isso é bom para as abelhas indígenas sem ferrão. Para manter esses potes no lugar, se isso for necessário, basta colocar sobre esses potes uma vareta pequena, paralelamente às paredes

da frente e de trás. As pontas dessas varetas são postas debaixo das varetas normais e assim ficam seguras.

Como foi explicado no Capítulo 12, sobre "Uma colmeia racional para Meliponíneos", o uso de varetas de contenção, importante para as colmeias destinadas a qualquer Meliponíneo, é sobretudo necessário em relação à BORÁ (*Tetragona clavipes*). Isso se deve ao fato de que os potes de mel dessa espécie são muito frágeis.

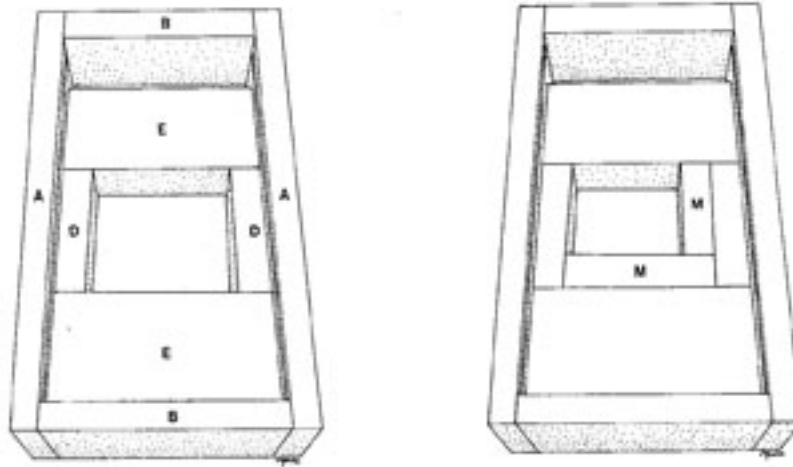
### **O tamanho dos espaços livres centrais das gavetas de cima**

As vezes pode ser necessário reduzir um pouco o espaço central vazio existente no piso das gavetas de cima, caso a espécie de Meliponíneo posta na colmeia faça conjuntos de favos de cria com diâmetro muito menor que esse espaço. Nesse caso, basta colocar nesse espaço do piso, sob pressão, 2 peças de madeira com a forma, em conjunto, de um "L". Assim, por exemplo, nas colmeias de tamanho mediano, esse espaço central do piso das gavetas de cima mede 10 x 10 cm. Para reduzi-lo a 8 x 8 cm, é suficiente colocar lá 1 peça com 2 cm de largura x 10 cm de comprimento e outra com 2 cm de largura e 8 cm de comprimento. (Figura 14-A). Outra maneira de reduzir esse espaço, como sugere meu auxiliar Wilson Carlos Lima e Sousa, é fazer um pequeno quadro de madeira com a espessura de 1 cm e medindo 10 x 10 cm por fora. Deve ser encaixado no espaço central quadrado existente no piso da gaveta de cima, quando for necessário fazer isso. No caso das colmeias de tamanho pequeno, esse espaço central mede 6x6 cm no seu perímetro.

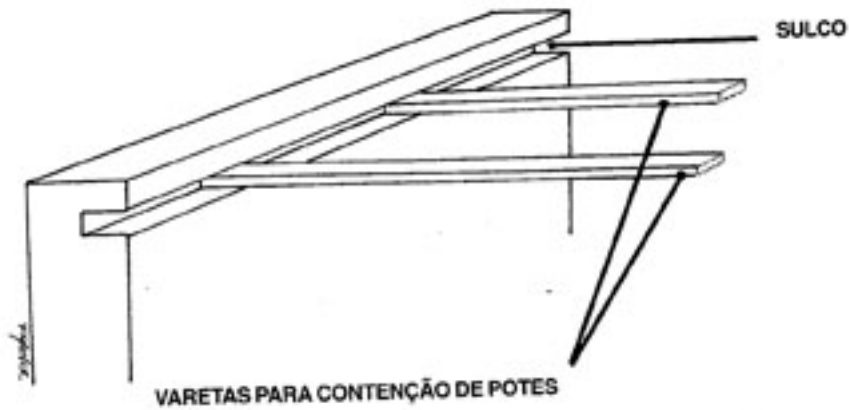
### **Uma colmeia de uso múltiplo e seus quadros de aumento**

A idéia de fazer quadros de aumento não é nova. Já os idealizei e usei anteriormente (Nogueira-Neto, 1963 p.689-690), como escrevi num artigo em Chácaras & Quintais intitulado "Uma colmeia de uso geral para abelhas indígenas". Realmente, uma colmeia que possa ser usada, digamos, por uns 80% ou mais das espécies domesticáveis do Brasil Sudeste e regiões vizinhas, é quase que de uso geral. Essa situação praticamente ideal, já foi atingida.

A colmeia de tamanho mediano (tipo JATAI, *Tetragonisca angustula*), acrescida em cada gaveta com um quadro de aumento, torna essa colmeia muito boa para abrigar algumas espécies de Meliponini, como a URUÇU AMARELA DO PLANALTO CENTRAL (*Melipona rufiventris rufiventris*), a MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), a GUARUPU (*M. bicolor bicolor*) e possivelmente também a TIUBA (*M. compressipes*), a TUJUBA (*M. rufiventris mondory*), e a GUARAIPO (*M. bicolor schencki*) entre outras. Também certos Trigonini, como as *Scaptotrigona* (BENJOÍ, MANDAGUARI ou CANUDO) se adaptam a colmeias de gavetas medianas com quadros de aumento. Provavelmente outros Trigonini com ninhos grandes/médios também se darão bem nessas colmeias assim aumentadas.



**Fig. 14 - A** - Na gaveta superior de uma colmeia PNN mostrada aqui, o espaço central vazio existente no piso foi reduzido com o emprego de 2 peças "M" (Desenho de France Martin Pedreira).



**Fig. 14 - B** - Sulco na parte superior de uma gaveta da colmeia PNN. Podem ser vistos 2 bambus com as pontas encaixadas no sulco. Essas varetas mantêm os potes de alimentos nos seus lugares, quando as gavetas são manipuladas ou examinadas (Desenho de France Martin Pedreira).



Um quadro retangular de aumento de cada gaveta, é constituído por 2 peças "J" de 31x3x2,5 cm (na frente e atrás) e por 2 peças "K" de 15 x 3 x 2,5 cm (laterais) (Figuras 13-C, 13-D). Na parte superior interna do quadro retangular deve haver 2 sulcos, para receber e fixar as pontas das varetas de contenção, as quais geralmente são feitas de bambu. Os quadros de aumento tornam mais fácil a remoção do excesso de batume, quando isso é necessário. Se a colônia for muito forte pode ser colocada na colmeia uma terceira gaveta com ou sem um quadro de aumento. O espaço livre e quadrado existente no piso dessa terceira gaveta, pode ser diminuído colocando-se ali uma pequena tábua, deixando porém espaços capazes de permitir a passagem ou circulação de abelhas.

Como também está explicado acima, a 3<sup>a</sup> gaveta (superior) poderia ser colocada sobre as 2 outras, sem quadro de aumento, apenas para receber o enorme batume que alguns Meliponini às vezes fazem sobre os ocos que habitam. Isso poderia tornar mais fáceis as inspeções da colmeia, pois bastaria remover essa 3<sup>a</sup> gaveta juntamente com o teto ou tampa da colmeia, para ter um acesso melhor aos potes e à cria. É uma possibilidade.

Durante a transferência de uma colônia que ocupava um oco grande, pode haver necessidade de colocar 2 quadros de aumento sobrepostos, em cima de uma gaveta. Isso, porém, somente deve ser admitido a título provisório. Numa nova etapa, o segundo quadro de aumento deve ser retirado e os potes excessivos devem ser removidos para outra gaveta com um só quadro de aumento. Nessa ocasião a colônia deverá estar mais forte e assim mais apta a sofrer essa operação.

Nas colmeias de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) e provavelmente também na URUÇU AMARELA (*M. rufiventris rufiventris*) e em outras espécies, pode ser muito interessante usar apenas um quadro de aumento, a ser colocado somente sobre a gaveta de cima. Nessas espécies normalmente as colônias têm apenas 2 gavetas. No caso de não ser usado um quadro de aumento sobre a gaveta de baixo, também não use ali uma peça "L", ou seja um taco destinado a reduzir a altura interna da colmeia (figura 13-E). Mas use sempre, na gaveta de baixo, varetas de contenção de potes, de bambu, exceto sobre o espaço destinado à cria. A vantagem maior de não usar quadros de aumento sobre a gaveta de baixo, é obrigar as abelhas a distribuir melhor os potes de alimento, entre as 2 gavetas.

Se não quiser usar quadros de aumento para as abelhas que fazem potes maiores, como é o caso dos Meliponini (URUÇU AMARELA DO PLANALTO CENTRAL, MANDAÇAIAS, GUARUPU e GUARAÍPO, etc), nesse caso simplesmente faça as paredes da colmeia de tamanho médio com 10 cm de altura por fora.

Neste livro foram previstos quadros de aumento apenas para as colmeias de tamanho médio e quando elas se destinam as abelhas que constróem ninhos medianos e também fazem potes medianos ou grandes. É o caso da maioria dos Meliponini e de alguns Trigonini.

Contudo, no que se refere às colmeias de tamanho grande, estas também poderiam ter quadros de aumento, se isso for útil ou necessário para uma melhor remoção de batumes. Nesse caso, bastaria fazer quadros de aumento com 3 cm de altura e, ao mesmo tempo, abaixar em 3 cm a altura das gavetas. Assim, por fora da colmeia, o conjunto "quadro de aumento mais gaveta" continuaria a ter 10 cm de altura. Nos Meliponini os quadros de aumento facilitam a remoção de batume. Sugiro ver o Capítulo 17, sobre "As inspeções na colmeia" e o problema do excesso de batume.

### **As madeiras da colmeia**

Quero insistir nesse ponto. É importante escolher, de preferência, madeira durável e medianamente densa, para a construção das colmeias. As melhores madeiras disponíveis são o CEDRO (*Cedrela spp*) e o MOGNO ou AGUANO (*Swietenia macrophylla* King). O mogno ainda pode ser comprado relativamente barato em retalhos com aproximadamente um metro de comprimento. Cuidado para não adquirir retalhos com madeira branca, pois esta não é cerne. Essa parte branca ou bem clara é facilmente destruída pelos cupins (termitas). No Norte do Paraná (Iguatemi) o Sr. Antonio Bursi, fabricante de colmeias, utiliza com bons resultados madeira de SANTA BÁRBARA ou CINAMONO (*Melia azedarach* L.), árvore alienígena que nasce sub-espontaneamente. Já é comum ao longo das estradas nos Estados de Paraná, São Paulo e áreas vizinhas. Segundo L. H. Bailey (1950 vol.2 p. 2024) é nativa no Himalaia, a menos de 1.000 m de altitude e provavelmente também em outras regiões da Ásia. Estou também começando a usar colmeias feitas de CEDRINHO, que segundo o Eng. Agr. José Carlos Boliger Nogueira é *Erisma uncinatum*. Essa madeira é provavelmente da região Sul da Amazônia. É muito mais barata que o MOGNO ou o CEDRO, mas é difícil encontrá-la em tábuas com cerca de 3 cm de espessura. Se a espessura das tábuas já aparelhadas tiver menos que 2,5 cm, nesse caso o que vale são as medidas por fora das colmeias apresentadas neste livro. Perigo: madeira tratada pode matar abelhas (D. S. Aidar 1966 p.33)

### **A pintura e o isopor**

Quero repetir que não recomendo pintar as colmeias, a não ser nas partes externas muito afetadas pelas chuvas, ou em torno da entrada, nesse caso para facilitar às abelhas o reconhecimento do seu ninho. As cores usadas devem ser o branco (conjunto de todas cores) o azul-claro e o amarelo-claro. O vermelho não é visto como cor pelas abelhas, mas apenas como um cinzento, com exceção talvez da MIRIM DRORIANA (*Plebeia droryand*) e poucas mais. Esta e algumas outras abelhas procuram flores vermelhas.

Y. Lensky (1958 p.205-208), em Israel, verificou que a temperatura

em colmeias pintadas de branco e expostas ao sol era quase igual à de colmeias também de *Apis mellifera* que estavam à sombra. Contudo, nas regiões tropicais a insolação é mais intensa e somente pintar as colmeias de branco a meu ver não é suficiente. Além disso, manter brancas as colmeias pintadas é tarefa difícil.

Quando houver um problema de excesso de sol, além de uma boa cobertura com telhas de barro (argila), as paredes da colmeia mais batidas de sol poderiam ser protegidas, se isso for necessário, colando-se ali outras peças de madeira de igual tamanho. É melhor do que colar placas de isopor, que se estragam com certa facilidade.

Contudo, passe verniz sobre os bancos que são usados para subir neles, para lidar com as colmeias. Isso os conservará melhor e valorizará a madeira com a qual forem feitos. É um absurdo usar tinta de cor sobre uma madeira bonita, escondendo sua beleza natural. A madeira sem tinta, exposta ao ar, absorve melhor a umidade e até certo ponto "transpira". A pintura torna as colmeias mais artificiais, ou seja, menos naturais. É preferível gastar algo mais comprando madeira de melhor qualidade. Como já disse, nas serrarias ou nos depósitos de madeira é possível adquirir sobras e retalhos de madeira de qualidade, a preço relativamente baixo. Para fazer uma colmeia não é necessário comprar tábuas grandes e caras.

### **O melhor tamanho da colmeia**

Foram apresentados aqui colmeias racionais de quatro tamanhos diferentes: grande, mediano, pequeno e muito pequeno, este último ainda experimental. Também foi feita, para cada dimensão de colmeia, uma relação das espécies que se adaptam à mesma. Contudo essa relação é limitada e incompleta, pois existem no mundo algumas centenas de espécies de Meliponíneos.

Ocorre, porém, que em diferentes localidades e em variadas circunstâncias, as colônias de uma espécie podem ter ninhos maiores ou menores. Assim, em certas regiões uma colônia de uma espécie pode se adaptar melhor a uma colmeia de tamanho pequeno, enquanto que em outros lugares pode ocupar com maior proveito uma colmeia de tamanho médio.

### **A diminuição do espaço interno excessivo**

Em alguns casos, as espécies de abelhas abrigadas em colmeias racionais grandes, medianas ou pequenas ocupam apenas uma parte do espaço interno das respectivas gavetas. Nesses casos, principalmente em localidades de clima frio, o espaço interno dessas gavetas pode ser reduzido colocando-se ali blocos ou tábuas de madeira. Dessa maneira, poderá haver uma melhor distribuição dos potes de alimento e ficará mais fácil às abelhas manter a colmeia melhor aquecida.

## CAPÍTULO 15

### A TRANSFERÊNCIA PARA A NOVA COLMEIA E ALGUNS CUIDADOS ESPECIAIS

#### Considerações gerais

José Mariano-Filho (1910) foi pioneiro no estabelecimento de normas destinadas à "transplantação da colônia" para uma colmeia nova. Cito, aqui, algumas de suas recomendações e apresento outras, fruto de minha experiência.

#### Algumas recomendações específicas

Se você tem uma colmeia velha, talvez um simples caixote com abelhas, ou se as abelhas estão num pedaço de tronco, siga as seguintes normas quando transferir a colônia e o seu ninho, para uma colmeia racional! nova.

A - Durante alguns dias, deixe a colmeia velha ou o tronco oco habitado pelas abelhas, com a entrada na mesma altura e direção em que estará a colmeia nova. Use um véu de apicultor para abrir os ninhos de espécies agressivas. Mariano-Filho (1910 p.18) aconselhou a transferir as colônias para uma nova colmeia "... escolhendo um dia bastante quente". A meu ver a temperatura deve estar acima de 20°C e a operação deve ser iniciada pelo menos 3 horas antes do por do sol. Planeje cuidadosamente os trabalhos de transferência. Antes de começar reúna todo o material necessário (Figura 15-A). Lembre-se que o fator rapidez de ação é da maior importância para evitar o saque por abelhas africanas (*Apis mellifera scutellata*), que pode assumir grandes e perigosas proporções, se houver demora nas operações de transferência. Haverá riscos muito sérios se o meliponicultor for alérgico a ferroadas. Se o leitor tiver esse tipo de alergia grave, não deve participar diretamente da operação de mudança ou transferência dos ninhos de Meliponíneos, pois quando menos se espera, aparece uma abelha africanizada e nos ferroa de surpresa. Pouco antes de escrever estas linhas, levei nas mãos 2 ferroadas inesperadas, de abelha *Apis mellifera scutellata*, quando transferia um ninho da mansa URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellata*). Como expliquei, se você for alérgico a ferroadas, fique algo distante, dirigindo a operação de transferência, que nesse caso deve ser realizada por outra pessoa. A abelha africana ou africanizada, é aqui chamada erradamente de OROPA e está presente em toda a América onde vivem os Meliponíneos. Outras raças de *Apis mellifera* também podem ser perigosas, embora não tanto.



**Fig. 15 - A** - Coleção de peças de colmeia PNN, bem como um banco e instrumentos que podem ser úteis para a transferência de uma colônia para uma nova colmeia (Desenho de France Martin Pedreira).



**Fig. 15 - B** - Durante as inspeções de colmeias, é muito útil usar quadros ou retângulos de ferro, pendurados ou apoiados nos ferros de suporte embutidos em paredes. Isso permite colocar provisoriamente gavetas da colmeia, sobre tais quadros ou retângulos de ferro (Desenho de France Martin Pedreira).

Também é necessário planejar os trabalhos de transferência de modo a que os mesmos se efetuem à sombra, pois o sol forte pode matar a cria e derreter cerume. Portugal-Araújo (1957 p.302) chamou a atenção para o fato de que "se o chão estiver sobreaquecido" pelo sol, no lugar da transferência, "...as abelhas que caírem morrerão em poucos minutos."

**B** - É muito importante mandar fazer, de ferro de 1/4 de polegada, ou mesmo de arame grosso, um par de quadros retangulares medindo 40 x 50 cm ou quadros quadrados de 50 x 50 cm. São suportes móveis, um dos quais deve ser colocado à frente e o outro atrás da gaveta de baixo da nova colmeia. Ambos suportes devem ser pendurados nos suportes fixos de ferro, sobre os quais está a nova colmeia que vai receber os potes, favos de cria, etc, da colônia que está sendo transferida (Figura 15-B). Esses quadros retangulares ou quadrados servem para que, apoiada neles, seja colocada provisoriamente a colmeia ou pedaço de tronco oco em que se encontra a colônia que está sendo transferida. Essa minha nova técnica facilita muito o trabalho de transferência de colmeias. Contudo, às vezes é possível deixar durante a transferência, sobre os mesmos ferros de suporte fixos, lado a lado, o ninho que vai ser transferido e a colmeia nova receptora. Nesse caso não é necessário usar os ferros quadrados ou retangulares aqui referidos, neste item "B".

**C** - Ao abrir a colmeia velha, ou caixote, ou tronco oco (Figura 15-C) onde está a colônia a ser transferida, tome logo algumas medidas importantes. Para abrir o tronco, use serras e principalmente cunhas de ferro, que os ferreiros fazem. Procure em seguida separar das paredes da colmeia ou do tronco oco, e também dos potes de alimento ali existentes, o conjunto dos favos compactos de cria ou o conjunto dos cachos de células da cria. Com todo cuidado, transfira-os logo. Durante o processo de transferência, procure sempre localizar a rainha poedeira. Se encontrá-la em algum lugar na colmeia velha, transfira-a logo para a colmeia nova, ou prenda-a num recipiente limpo. Procure não pegar a rainha poedeira com as mãos, pois isso poderá feri-la ou deixá-la com um odor estranho à colônia (cheiro de tabaco etc). Portugal-Araújo (1955 p.106; 1958 p.206) já recomendava isso. Faça com que ela suba em algum pedaço de cerume ou madeira, para leva-la desse modo à nova colmeia ou ao recipiente da "prisão" provisória. Coloque uma das mãos, aberta, em baixo e perto do pedaço de cerume ou da madeira em que está sendo transportada a rainha, para que, se ela cair durante o trajeto, seja logo amparada.

**D** - Mariano-Filho (1910 p.18) já recomendava usar uma espátula para separar o ninho das paredes do oco onde ele estava, na "transplantação" para a nova colmeia. Use uma espátula estreita de pedreiro. Se puder, aqueça uma espátula desse tipo no fogo de um fogão a gás e dê a essa espátula uma forma curva, usando para isso um alicate. Para evitar acidentes, peça a um ferreiro para fazer isso. Além das espátulas com a forma usual, use também as espátulas encurvadas acima referidas, para cortar os suportes de cerume que estão em baixo dos potes (Figura 19-B). Isso



facilita muito a sua remoção. Use também chaves de fenda 3/16 x 6 e outras maiores, juntamente com as espátulas, para remover os potes de mel e o conjunto de favos compactos de cria ou os cachos de células de cria.

**E** - No caso dos Trigonini, se houver favos compactos de cria ou diversas células de cria em cacho, junto ou perto de um casulo real, não tente separá-los. Se a colônia nova de um Trigonini necessitar de uma célula real, leve também as células de cria vizinhas para a nova colmeia. A transferência das células reais para a nova colmeia, quando estiverem isoladas ou semi-isoladas, deve ser efetivada após a mudança do conjunto dos favos compactos de cria ou das células em cacho, como explicarei a seguir. Se a parede da célula real foi acidentalmente aberta em algum ponto, cuidadosamente coloque ali uma lamela de cerume mole. Já fiz isso com sucesso, em colônia de MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*).

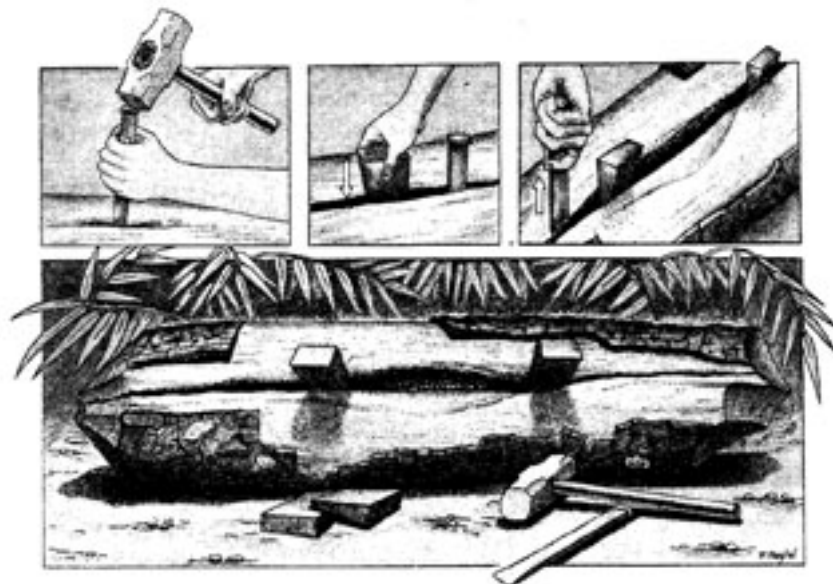
**F** - Antes da transferência, no centro da gaveta de baixo da colmeia, coloque 3 ou 4 gravetos (pauzinhos) diretamente na área central do piso da gaveta, onde vai ser posto o conjunto de favos de cria. Esses gravetos devem ser de um tamanho tal que permita às abelhas circularem debaixo do favo de cria inferior. Se for necessário ter ali uma peça "J" (taco de madeira) coloque os gravetos sobre essa peça. Os gravetos, repito, são importantes, pois permitirão às abelhas andar por baixo do favo de cria inferior, para defendê-lo dos ataques das larvas dos Forídeos. Os adultos dessas larvas são pequenas e ágeis mosquinhas. As abelhas não poderão impedir o ataque dessas larvas inimigas se forem transferidos favos de cria amassados ou prensados uns contra os outros.

É sempre necessário que as operárias possam circular livremente em cima, em baixo e entre os favos de cria. Mariano-Filho (1910 p.18) recomendava, para esse fim, colocar o ninho sobre 2 sarrafos de 1 cm de altura, na nova colmeia. Monsenhor Huberto Bruening (1990 p.75) aconselhou a usar para isso "2 trilhos de pauzinhos junto da entrada" Os piores danos são os causados aos favos de cria que possuem ovos ou larvas novas de abelhas, em células contendo alimento larval líquido. Constituem o alvo predileto do ataque das larvas de Forídeos. Depois de destruírem esses favos de cria novos, as larvas de Forídeos liquidam os demais favos. Quando há favos de cria amassados, rompidos ou feridos, o melhor é guarda-los durante alguns dias num recipiente de plástico com tampa, acompanhados por certo número de abelhas. Coloca-se também no recipiente um pequeno alimentador (veja o item "J") destinado às abelhas acompanhantes. A tampa pode ter pequenas perfurações ou uma abertura com uma tela fina colocada ali, para ventilação. Depois de alguns dias, quando as abelhas já estiverem controlando bem a colmeia, esses favos de cria poderão ser devolvidos à sua colônia. Um procedimento alternativo, que já utilizei e que me parece muito bom, e mais simples, consiste em retirar os favos de cria danificados e colocá-los dentro da colmeia de uma colônia forte da mesma espécie, já bem estabelecida. Suas operárias cuidarão dessa cria, como se fossem amas. Contudo, os favos devem vir à colônia-ama e depois retornar

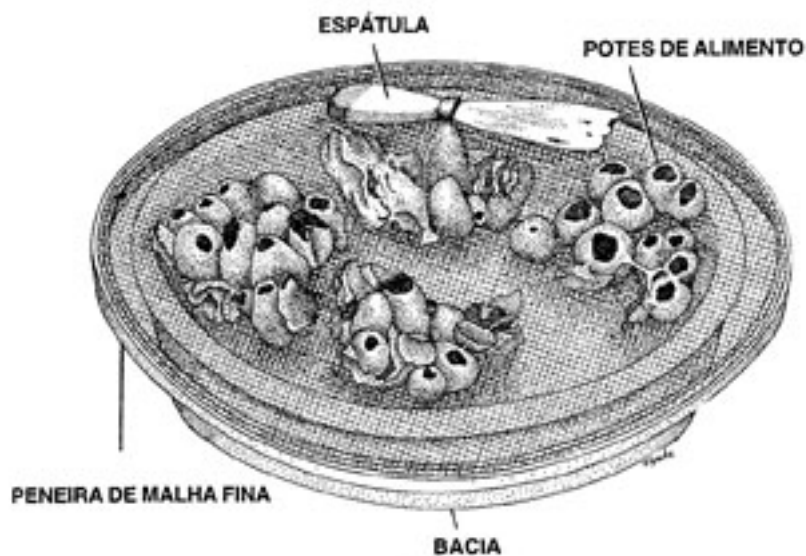
desacompanhados de abelhas adultas, pois estas poderiam ser mortas pelas abelhas da outra colônia, embora isso poucas vezes ocorra. Mariano-Filho (1910 p.18) recomendava evitar..."que sejam feridos alguns alvéolos em estado larvário", quer dizer células com larvas.

Às vezes, quando são feridos ou partidos favos de cria ou células de cria em cachos, na fase de casulos, muitas pré-pupas ou pupas ficam parcialmente ou totalmente expostas. Os Forídeos podem por ovos nessa cria e se multiplicar de modo perigoso e destruidor (Figura 33-B). Para evitar que isso ocorra, é necessário retirar da colmeia quase toda ou se possível toda essa cria, principalmente a mais exposta. Durante uma dessas difíceis operações, numa colônia de BORÁ (*Tetragona clavipes*), o meu auxiliar Wilson Carlos de Lima e Sousa, me sugeriu usar uma pinça, o que fiz com sucesso. Infelizmente a cria retirada de dentro de seus casulos irá morrer. Por isso é preferível, quando se tratar de poucas células danificadas, tentar reparar as mesmas colocando sobre a abertura que houver, para tapá-la, uma membrana de cerume ainda não endurecido. O melhor é deixar os favos danificados em outra colmeia da mesma espécie, como foi dito acima. Se, porém, houver uma só colônia da espécie, nesse caso a cria removida das células danificadas não deve ser atirada no chão, onde seria devorada viva pelas formigas carnívoras. O meliponicultor deve, certamente, dar um fim menos agressivo às suas abelhas. Cabe-lhe protegê-las.

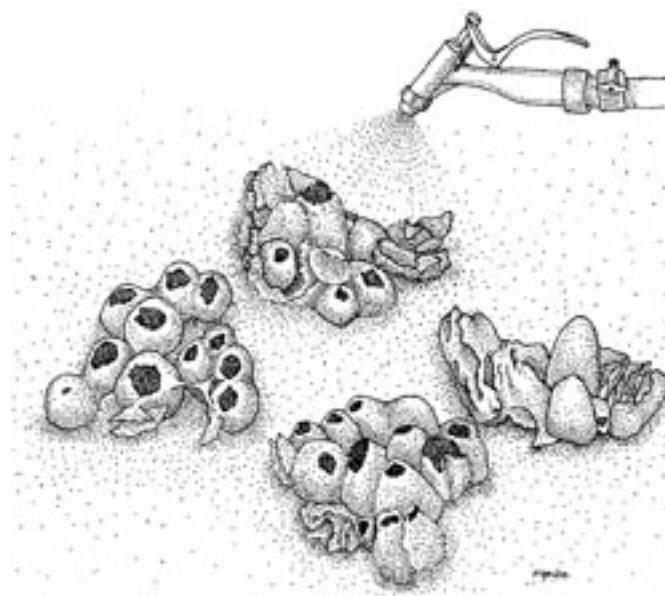
**G** - Ao transferir os potes de mel, ou conjuntos de potes, coloque-os primeiro sobre uma peneira de malha fina (Figura 15-D). A peneira deve estar sobre uma pequena bacia. Deixe o mel escorrer dos potes que estiverem danificados. Se for preciso, corte os conjuntos de potes, sobre a peneira, deixando-os com uma altura apropriada, para que possam caber com facilidade dentro das gavetas da nova colmeia. Depois que o mel escorreu, lave os potes gentilmente, debaixo de uma torneira, para remover o mel que estiver lambuzando o conjunto. Lave também as abelhas que estiverem muito lambuzadas de mel, para evitar que possam ser asfixiadas. Contudo, essa lavagem deve ser muito rápida, para não afogar as abelhas. M. de Reaumur (1740 pp.537-559) lavava as *Apis mellifera* meladas, em recipiente com água limpa. A lavagem das abelhas é uma operação às vezes necessária, mas difícil. Em relação a abelhas e potes lambuzados, provavelmente o melhor é usar um esguicho d'água, desses utilizados para regar jardins (Figura 15-E). Em seguida, se isso for necessário para remover o mel extravasado ou a água melada, deixe os potes e abelhas sobre folhas de papel absorvente, de preferência sobre guardanapos de papel (Figura 15-F). Mude frequentemente o papel absorvente, até que não haja mais água melada escorrendo. Esse enxugamento de mel extravasado, com papel absorvente, poderia ser feito dentro de uma caixa ou outro recipiente com muito papel desse tipo, fora do alcance de outras abelhas e formigas. Quando não houver mais líquido escorrendo, descarte o papel e coloque os potes na nova colônia, sempre em cima de uma tampa ou de um fundo de um pequeno recipiente plástico.



**Fig. 15 - C** - Um tronco oco de árvore pode ser aberto mediante o emprego de cunhas de ferro e de uma marreta (Desenho de France Martin Pedreira).



**Fig. 15 - D** - Uma peneira sobre uma bacia, durante a transferência da colônia, permite o corte de conjuntos de potes, com o aproveitamento do seu mel. Quando é necessário cortar para diminuir o tamanho desses conjuntos de potes, use uma espátula para esse fim (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).



**Fig. 15 - E** - Durante a transferência da colônia, para retirar o mel que lambuza os potes e também para remover o pólen, use um esguicho de regar jardim (Desenho de France Martin Pedreira).

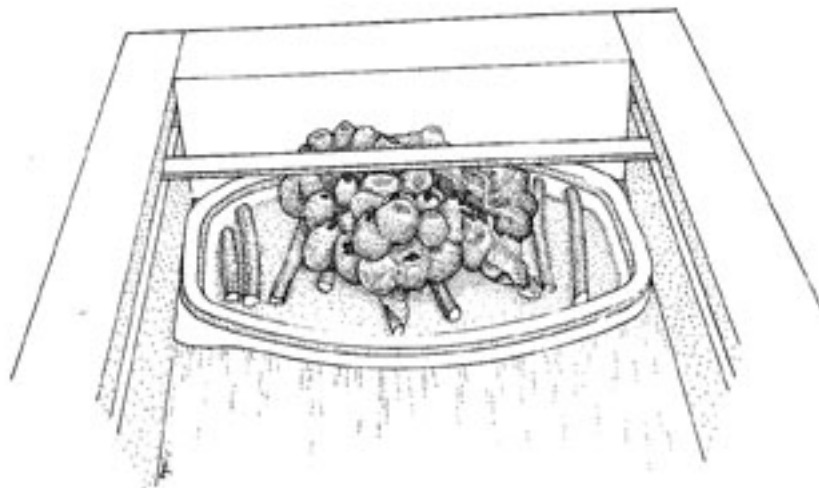


**Fig. 15 - E** - Durante a transferência da colônia, coloque brevemente os potes molhados de água, sobre um guardanapo de papel ou sobre folhas de jornal. Isso ajuda a enxugar a água da lavagem. (Desenho de France Martin Pedreira).

Se for alto, o recipiente deve ser recortado, deixando-se o fundo e também de 1 a 3 cm de parede lateral (altura). Os melhores recipientes plásticos de tamanho pequeno, próprios para receberem os potes de mel dos Meliponíneos, são os fabricados para a embalagem de queijos cremosos, vendidos em supermercados e shopping centers. Têm uma forma quadrada ou retangular quando vistos de cima. Os recipientes redondos deixam a desejar, pois geralmente ocupam demasiado espaço. É importante colocar gravetos pequenos sobre o fundo dos recipientes plásticos que irão receber os potes de mel. As tampas desses recipientes também podem ser usadas. Somente depois de receberem gravetos, os potes devem ser colocados ali. Os gravetos evitam afogamentos se extravasar mel e permitem às abelhas reparar o fundo dos potes eventualmente avariados (Figura 15-G, 15-H, 15-I). As tampas e fundos de recipientes plásticos, contendo os potes de mel da colmeia transferida, devem ser colocados nas partes laterais das gavetas das novas colmeias. Lembro que a área central das gavetas, e por conseguinte também a área central da colmeia, deve sempre permanecer reservada aos favos compactos de cria ou aos cachos de células de cria (conforme a espécie). Nunca coloque potes ou varetas de bambu nessa área central. Se, apesar dos cuidados tomados, devido a algum esquecimento ou acidente houver um grande vazamento de mel, nesse caso deixe provisoriamente a colmeia ligeiramente inclinada para um dos lados, direito ou esquerdo. Para isso, coloque 1 ou 2 pedaços de madeira entre a gaveta de baixo e um dos suportes de ferro da colmeia. Assim ficará mais fácil, às abelhas e ao meliponicultor, recolherem o mel extravasado, pois este se acumulará num só lado da colmeia. Para facilitar a saída desse mel extravasado, faça alguns poucos (3 ou 4) furos do diâmetro de um prego (cerca de 2 mm ou menos) na tábua do piso da gaveta inferior. Isso é muito importante. Esses furos devem ser feitos ali com um arco de pua ou com uma furadeira manual ou elétrica. O diâmetro dos furos deve ser pequeno, para evitar a entrada de Forídeos e de formigas em geral. Abaixo da colmeia coloque um balde para receber o mel extravasado que escorrer pelos furos. Coloque folhas secas no balde para evitar o afogamento de abelhas atraídas pelo mel. Contudo, procure evitar as ladras. Outra alternativa ou complemento seria, com a colmeia algo inclinada para um dos lados, enxugar e absorver o mel extravasado, retirando-o da habitação das abelhas por meio de guardanapos de papel ou de algodão absorvente. Mas jamais deixe papel absorvente ou mesmo outro papel no interior das colmeias de Meliponíneos, pois isso poderá ocasionar uma rápida proliferação dos Forídeos (mosquinhos ligeiras). Papéis absorventes (guardanapos de papel etc.) depois de usados devem sempre ser imediatamente descartados. Quando se trata de remover parte dos potes de uma gaveta para outra da mesma colmeia, ou de uma colmeia para outra, nesses casos o procedimento é algo mais simples. Veja o Capítulo 17 sobre 'As inspeções nas colmeias e o manejo destas'.

Em certas circunstâncias, para acomodar melhor na nova colmeia um conjunto muito grande de potes, é possível colocar sobre essa gaveta,





**Fig. 15 - G** - Durante a transferência da colônia para uma nova colmeia PNN ou se for necessário reparti-los antes de realizar a divisão de colônias, coloque os potes removidos sobre gravetos, dentro de um recipiente retangular de plástico. Assim, os possíveis vazamentos serão contidos (Desenho de France Martin Pedreira).



**Fig. 15 - H** - Também durante a transferência da colônia ou antes de dividi-la, se houver perigo de rompimento de potes, coloque-os dentro de um recipiente plástico com gravetos no fundo. Paredes baixas são melhores que as do recipiente aqui mostrado (Desenho de France Martin Pedreira).



se for de tamanho mediano, 2 quadros de aumento sobrepostos, ao invés de um só. Essa, porém, deve ser apenas uma medida provisória, pois uma gaveta com 2 quadros de aumento fica com demasiados potes sobrepostos. A colmeia deixa, nesse caso, de ser de uso racional, pois a colheita de mel ficaria difícil.

**H-** Em relação às espécies de MIRIM (*Plebeia* spp), à IRAI (*Nannotrigona testaceicornis*), à JATAÍ (*Tetragonisca angustula*), às MARMELADAS ou à BREU e afins (*Frieseomelitta* spp), geralmente não há problemas na transferência de potes de polem, se a colônia estiver forte e se esses potes estiverem pouco rompidos ou pouco abertos. Nos ninhos de URUCUS, TIÚBAS, MANDURIS, MANDAÇAIAS, JANDAÍRAS e outras abelhas grandes ou médias da tribo Meliponini, quando a colônia está forte também não há maiores problemas na transferência dos potes de samora/saburá (polem) que estiverem em bom estado, ou seja, não rompidos ou não abertos. Contudo, no que se refere às BORÁS (*Tetragona* spp), ao MOMBUCÃO (*Cephalotrigona capitata*), às CAGA-FOGOS (*Oxytrigona* spp) e às MANDAGUARIS, CANUDOS, TUBIBAS (*Scaptotrigona* spp), é preciso o maior cuidado, diria mesmo extremo cuidado. Nessas espécies mais sensíveis aos Forídeos, ou são transferidos somente potes de polem sem a menor abertura ou rachadura, ou é melhor não transferir polem nenhum. Se esse cuidado não for tomado, logo as larvas dos Forídeos destruirão a colônia. Mariano-Filho (1910 p.18) sugeriu não transportar para a nova colmeia ..."com o mel, os potes de polem (samora)". Referia-se a todas as abelhas indígenas. A meu ver, no caso das espécies acima referidas, cujos potes de polem são mais atacados pelas larvas de Forídeos, todo o polem (samora ou saburá) visível externamente, deve ser eliminado do conjunto de potes a ser transferido de colmeia. Conseguir-se isso com certa facilidade utilizando-se uma mangueira de regar jardim, com um esguicho na ponta. Um jato d'água remove logo o polem armazenado nos potes abertos (Figura 15-E). Quando um pote está apenas um pouco danificado, é necessário abri-lo mais, para que o jato d'água remova o polem que está no seu interior. Antes dessa operação é necessário retirar as abelhas que estão no conjunto de potes que vai ser lavado. Essas abelhas devem ser postas numa garrafa de plástico e depois colocadas na nova colmeia.

Uma solução melhor, visando reaproveitar o polem, quando for possível, foi indicada por João Batista Vicentim Aguillar (1986 p.24): "não é aconselhável devolver (à colônia) potes de polem abertos: estes devem ser guardados na geladeira, dentro de um vidro com tampa". O referido autor escreveu também:..."pode-se dar pequenas quantidades deste polem à abelha, verificando diariamente se este foi consumido ou guardado em potes". A meu ver somente colônias fortes, já bem estabelecidas nas respectivas colmeias, poderiam receber de volta uma quantidade razoável de potes de polem, mas também sob vigilância, até passar o perigo de ataque por larvas de Forídeos.

I - No caso de abelhas da tribo Trigonini, há muitas espécies que fazem a entrada com um tubo mediano ou pequeno de cerume. Se possível mude para a entrada da colmeia nova o tubo de entrada do antigo ninho. Se não for possível, mude para a entrada da colmeia nova o cerume do tubo de entrada. A JATAÍ (*Tetragonisca angustula*), a MIRIM PREGUIÇA (*Friesella schrotky*), a JATAÍ NEGRA (*Scaura longula*) e outras abelhas fazem a entrada geralmente com um cerume especial, mais mole (Figura 26). Assim, se esse cerume for colocado na entrada da nova colmeia, mesmo que não tenha mais a forma de um tubo, logo será retrabalhado e usado pelas abelhas. Em conseqüência a entrada nova poderá ficar pronta em pouco tempo. É também importante colocar um pouco de cerume perto da entrada, no lado de dentro da colmeia. Isso torna mais fácil às abelhas o reconhecimento de que ali está o seu novo ninho. Facilita e apressa a entrada das abelhas na sua nova residência.

J - Não coloque simplesmente mel ou xarope de água com açúcar em latinhas ou em pequenos copos de vidro ou de plástico, dentro da colmeia, pois se fizer isso as abelhas se afogarão ali por falta de proteção. Antes de mais nada, adquira copos ou meio-copos ou outros recipientes de plástico, de boa qualidade, não quebradiços. Corte os mesmos com uma tesoura para deixá-los mais baixos, se isso for necessário para caberem dentro das gavetas da colmeia, com boa folga. Dentro dos recipientes o mel ou xarope devem estar bem embebidos em algodão de farmácia, pois assim não haverá vazamentos nem afogamentos (Figura 18-D). A meu ver eventualmente é possível reservar o mel colhido durante a transferência, para o consumo humano, mas com as devidas cautelas, depois de coado e pasteurizado. Veja os Capítulos 25, 26 e 27 respectivamente sobre "Os hábitos anti-higiênicos de certas abelhas", "As propriedades antibióticas do mel" e "Como pasteurizar e conservar bem o mel". Para alimentar as abelhas, é mais prático usar um xarope constituído por 3 partes (em volume) de açúcar cristal e 2

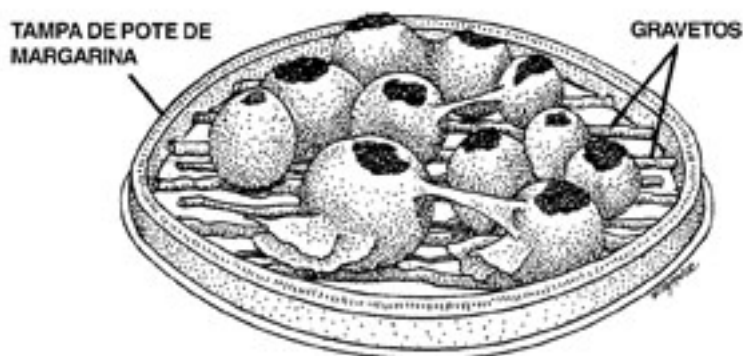


Fig. 15 -1 - Durante a mudança da colônia, ou durante a divisão da mesma, sempre que for necessário transferir potes, coloque-os em recipientes de paredes baixas e que tenham gravetos sobre o fundo (Desenho de France Martin Pedreira).

partes (em volume) de água limpa. Prepare a mistura num liquidificador, se for possível. Veja o Capítulo 18 sobre "Como fortalecer as colônias".

**K** - Depois de terminada a transferência das construções da colônia de Meliponíneos que está sendo mudada, chega a vez de mudar também as abelhas que perambulam no antigo ninho. As paredes da antiga colmeia, ou do tronco oco, geralmente ainda apresentam muitas abelhas ali. Para removê-las há vários métodos possíveis. O mais simples é bater com um martelo ou com um pedaço pesado de madeira, na antiga colmeia ou no tronco oco, provocando a queda das abelhas dentro de um balde de plástico. Durante essa operação poderão cair também detritos, batumes, e outros materiais, que devem ser removidos do próprio balde, pelo menos em parte. Depois o meliponicultor levará o balde até a nova colmeia. Bate então no lado de fora do balde, provocando a queda das abelhas dentro da nova casa das abelhas. Meu auxiliar Wilson Carlos de Lima e Sousa, criou esse método, muito bom. Os detritos que caírem dentro da colmeia, com essa operação, poderão mais tarde ser removidos. Não os deixe cair sobre os favos ou cachos de cria. A queda das abelhas que estão no balde pode ser ajudada deslocando-se delicadamente as abelhas com um pedaço de papel ou batendo-se com a mão no próprio balde. Em todas essas operações é preciso cuidado para não dar pancadas na nova colmeia, onde já estão as células de cria, pois choques fortes fazem os ovos gorar. Em seguida, coloque o teto sobre a colmeia. Depois de usar esse método de remoção coletiva de abelhas, é preciso catar à mão, uma a uma, as que ainda estiverem esparramadas nas proximidades, pousadas no chão ou sobre objetos. Essas abelhas devem ser capturadas com muito cuidado, para não machucá-las. Pegue prioritariamente as abelhas jovens, mais claras, que ainda não sabem voar. Coloque-as dentro de uma garrafa vazia de plástico, dessas que são usadas para vender água mineral. Quando a garrafa plástica já estiver com muitas abelhas dentro, *desloque* para um lado o teto da colmeia, esvazie o conteúdo da garrafa dentro da gaveta superior e novamente *desloque* o teto de volta ao seu lugar. Para fazer as abelhas caírem na gaveta, bata um pouco com a mão na garrafa plástica, mas com cuidado. A colônia vai precisar muito das operárias que você puder salvar, pois os primeiros tempos na casa nova geralmente são difíceis. Cada abelha custou trabalho e energia para ser criada. Lembre-se disso. Essa é uma questão básica. O autor francês M. de Reaumur (1740 p.532-535), em relação à *Apis mellifera*, já aconselhava a catar as abelhas e a colocá-las num vidro, provisoriamente. Assim, trata-se de técnica que já tem mais de 250 anos.

**L** - No item "G" aconselhei o uso de recipientes plásticos de área retangular ou semi retangular quando vistos de cima, cortados de modo a ficarem com a altura de aproximadamente 2 cm. Esses recipientes, depois de postos gravetos no seu fundo, para impedir eventuais afogamentos, devem receber os potes de mel do ninho que está sendo transferido para a nova colmeia. Quero agora acrescentar que também nas áreas laterais das

gavetas que nessa ocasião não receberem potes de mel, é conveniente deixar recipientes plásticos vazios, iguais aos acima mencionados, ou deixar ali as tampas desses recipientes. Tais recipientes ou tampas poderão ser muito úteis mais tarde, pois facilitarão muitíssimo a transferência futura dos potes de mel que as abelhas vierem a construir lá. Dessa maneira ficará mais fácil reforçar colônias fracas com potes de mel provenientes de colônias fortes, quando isso for necessário. Bastará remover esses recipientes ou tampas e sua lotação de potes de mel, colocando-os dentro da colmeia cuja colônia pretendemos fortalecer. Esse método também poderá facilitar a colheita de mel (Capítulo 24).

**M** - Como já foi dito aqui, coloque alguns pedaços de cerume em volta da entrada da nova colmeia. Isso facilitará muito o reconhecimento da entrada pelas abelhas campeiras, que estão retornando ou que esvoaçavam por perto. Depois, sobre a colmeia coloque telhas de barro, como foi explicado no Capítulo anterior.

**N** - Mariano-Filho (1910 p.18 ) já recomendava fixar ... "nos pontos de junção (da colmeia) algumas tiras de papel, até que as abelhas comecem a defesa interna da colmeia ..." Warwick Kerr (1987 p.19) recomendou o uso de fita gomada crepe para selar as frestas, por ocasião da divisão da colônia, para impedir a entrada de formigas e "outras pragas". Isso se aplica igualmente à transferência de uma colônia para uma nova colmeia. Já há algum tempo, também no Laboratório das Abelhas, no Instituto de Biociências da USP, as fitas crepe são usadas para cerrar frestas. É uma ótima providência. Nas MIRINS (*Plebeia* spp) e na MANDAÇAIA ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*) é particularmente importante usar fita adesiva crepe na junção de uma gaveta e outra, bem como na junção da gaveta superior com o teto da colmeia. Se nesses lugares encontrarem uma fresta por onde possam passar, essas abelhas estabelecem ali a entrada do ninho. Pode ser muito inconveniente ter a entrada em lugar não apropriado. Depois que as abelhas fizerem a entrada no local certo, na gaveta de baixo, retire as fitas crepes, pois se permanecerem elas poderiam prejudicar a ventilação dos ninhos. Além disso, se a colônia não estiver muito forte, durante alguns dias aconselho a reduzir o tamanho da entrada, com uma pequena tira de fita crepe. Isso é muito importante, para permitir que as abelhas defendam melhor a sua colmeia. Durante o dia as abelhas precisam sair para limpar o ninho. Portanto não cerre demasiadamente a entrada. Em relação à *Apis mellifera*, Palteau (1756 p.329-330) já recomendava reduzir a entrada quando isso era necessário para controlar a pilhagem.

**O** - Imediatamente após a transferência, coloque telhas sobre a nova colmeia e tome outras medidas, se isso for necessário, para protegê-la do sol. Além disso, se houve perigo do ataque de formigas, passe um grude na base dos ferros de suporte sobre os quais está a colmeia. Assim, é fácil evitar um ataque de formigas. O melhor grude é o TANGLEFOOT (Grand Rapids, Michigan 49504, USA). Se não houver potes

de mel na nova colmeia, no dia mesmo da transferência é necessário dar alimentação artificial (xarope de água e açúcar) para compensar as perdas de mel e reforçar o potencial energético da colônia, nesse momento crítico. Alguns dias depois, repita a alimentação com xarope. Veja o Capítulo 18 sobre "Como fortalecer as colônias".

**P** - Durante os primeiros dias inspecione diariamente a colmeia. Isso é muito importante. Ajude as abelhas a limpar o interior da colmeia. Retire os detritos depositados pelas operárias nos seus depósitos de resíduos. Enxugue cuidadosamente o mel derramado, usando para isso algodão ou guardanapos de papel. Esse tipo de papel absorvente, umedecido ligeiramente com água, ajuda muito a limpar a colmeia, quando é preciso fazer isso. Remova todo o conteúdo de potes de porem, ou os favos de cria danificados, que estejam sendo atacados ou que poderão ser destruídos pelas larvas de Forídeos. Coloque sempre o teto e as gavetas exatamente no mesmo lugar, para evitar que as abelhas acumulem mais e mais batume entre os tetos e as gavetas, ou entre uma gaveta e outra. Elas fazem isso para tapar novas frestas. Como as tampas e gavetas geralmente variam um pouco em tamanho, considere o canto direito das gavetas e do teto como o lugar ponto de referência, "a pedra angular" onde essas construções devem ficar exatamente alinhadas.

**Q** - Para efetuar as transferências de colônias para novas colmeias, é importante ter sempre à mão alguns apetrechos. É o caso de uma peneira de malha fina colocada sobre uma pequena bacia, para recolher a maior parte do mel extravasado de conjuntos de potes cortados ou partidos (Figura 15-D). Também devem ficar à mão caixas de plástico transparente. Depois de forradas em baixo com papel absorvente, tipo guardanapo de papel, poderão receber provisoriamente favos de cria danificados e algumas abelhas adultas. Isso até que a colônia, já recuperada, possa recebê-los de volta. Não deve faltar nessas caixas um pequeno alimentador do tipo descrito aqui neste capítulo, no item letra "G". Não permita a presença, nessas caixas de abrigo provisório, de nenhuma mosquinha Forídea, pois elas poderiam multiplicar-se ali desastrosamente. O piso dessas caixas, forrado com papel absorvente, facilita enormemente a multiplicação dos Forídeos, se estes estiverem presentes lá. Para receber por algumas horas conjuntos de potes lavados, com água melada vazando, também podem ser usadas caixas bem forradas com guardanapos de papel absorvente. Como foi explicado, depois esse papel deve ser descartado.

**R** - Se for possível e necessário, coloque dentro da colmeia nova uma armadilha para capturar Forídeos (Figura 33). Essa armadilha consta apenas de um tubo de plástico ou de vidro, que tem em sua boca pequeno funil de entrada, ou simplesmente uma pequena abertura na tampa de plástico. No fundo do tubo, coloque um pouco de vinagre. As mosquinhas de Forídeos, e eventualmente algumas outras, como as *Drosophila*, são atraídas pelo cheiro do vinagre, entram na armadilha e

depois não encontram mais a saída. Ficam presas lá dentro e morrem afogadas. Essa armadilha está sendo usada no Laboratório das Abelhas, do Instituto de Biociências da USP. Foi uma invenção da Professora Vera Imperatriz-Fonseca. Tive ocasião de modificá-la, um pouco, substituindo o funil de entrada por uma simples abertura, na tampa de plástico, com aproximadamente 3 milímetros de diâmetro. É preciso tomar cuidado para que essa abertura seja muito pequena, somente deixando passagem para os Forídeos. Do contrário, muitas abelhas entrarão na armadilha e morrerão afogadas. Às vezes as abelhas da colônia cerram com cerume a abertura da armadilha, inutilizando-a. A meu ver é preciso aperfeiçoar esse método muito interessante de capturar Forídeos. A armadilha é uma idéia excelente.

**S** - Para sua maior comodidade, durante a transferência o meliponicultor poderá sentar-se, ao invés de ficar de cócoras. É muito útil ter 2 banquetas com 40 cm de altura e tabuleiro de 40 x 40 cm. Uma para o meliponicultor. Outra para colocar sobre ela os instrumentos de trabalho (Figura 15-A).

**T** - O meliponicultor deve trabalhar com a cabeça coberta, para se proteger do sol. Muitos milhares de pessoas, nos trópicos, adquirem certos tipos de câncer da pele devido à excessiva exposição aos raios solares. E preciso, também, usar um véu apícola, para lidar com as abelhas torce-cabelos. Algumas abelhas, como a BORÁ (*Tetragona clavipes*) são muito agressivas quando suas colmeias são abertas. Apesar disso, algum tempo depois, digamos 30 ou 40 minutos, é possível trabalhar com elas sem véu. Contudo, a colmeia não deve permanecer aberta, à espera de que a colônia se acalme, pois isso certamente atrairia abelhas ladras numa escala desastrosa e perigosa. Não use fumaça para acalmar Meliponíneos agressivos, pois o efeito pode ser o oposto do desejado. Além disso, é um equipamento desnecessário para lidar com essas abelhas. Monsenhor Huberto Bruening (1990 p.100) aconselha a borrifar água nas abelhas (JANDAÍRAS NORDESTINAS, *M. subnitida*) quando é necessário acalmá-las. Segui essa orientação com sucesso, para afastar abelhas africanas (*Apis mellifera scutellata*) que estavam em grande número procurando entrar na colmeia de uma colônia recém transferida de URUÇU AMARELA DO PLANALTO CENTRAL (*Melipona rufiventris rufiventris*).



## CAPÍTULO 16

### AS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO

#### **Considerações gerais**

Em diversos capítulos deste livro tratamos, entre outras coisas, de atividades de manutenção. Não obstante, é importante comentar novamente algumas dessas atividades, para que não sejam esquecidas.

#### Indicações úteis

As colmeias, como já foi dito, não devem ser pintadas. Isso facilita a sua manutenção e torna a sua utilização pelas abelhas mais próxima da situação natural que elas encontram no oco das árvores. Contudo, é preciso verificar periodicamente se a madeira está em bom estado. Embora isso seja raro, às vezes as colmeias, mesmo as de cedro (*Cedrela* spp) e as de mogno (*Swietenia macrophila*) têm madeira mais clara, menos resistente e podem ser eventualmente atacadas por cupins (termitas). Quando isso acontece, é preciso substituir as gavetas ou os tetos danificados, por outros novos.

É importante, também, verificar de tempos em tempos se as telhas estão intactas e funcionando a contento. Às vezes elas se quebram e precisam ser substituídas. Para esse fim deve haver sempre, no meliponário, um pequeno depósito de telhas de reserva. Use somente telhas de barro (argila) pois as de cimento-amianto podem, ao ser manuseadas, sofrer um atrito que desprende minúsculas fibrinhas capazes de se alojar nos pulmões. Isso pode causar enfisema e câncer pulmonar, principalmente em pessoas que fumam. Para os tabagistas (fumantes) o risco é de aproximadamente 50 vezes maior. Embora o meliponicultor poucas vezes use telhas desse tipo, deixo aqui este aviso. É importante ter cautela também em outras ocasiões em que essas telhas são usadas, como por exemplo na construção de telhados, etc. Sempre que empregar telhas de cimento-amianto, ou outros objetos desse material, tome cuidado. Evite rigorosamente respirar a poeira produzida pelo atrito, ou pela perfuração com instrumentos diversos, ou pelo corte com serras, etc. dessas telhas e de outros objetos de cimento-amianto ou asbestos. A Suécia proíbe e outros países como a França restringem severamente o uso do amianto ou asbestos. No Brasil, infelizmente, em geral pouco valor é atribuído à vida humana. Quando fui Secretário (Federal) do

Meio Ambiente, tomei algumas medidas para advertir os que usam objetos feitos de cimento-amianto. Infelizmente, depois o assunto caiu num perigoso esquecimento. Reabri essa questão junto às autoridades ambientais, aos fabricantes, ao CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) e ao Conselho de Administração da CETESB, órgãos aos quais pertencem (1997). Agora (1997) os avisos impressos de advertência, nos objetos que contêm amianto (asbestos), são mesmo obrigatórios. (Resolução 19/96 do CONAMA). Se você notar a ausência desses dizeres ('CONTÉM AMIANTO. AO CORTAR OU FURAR NÃO RESPIRE A POEIRA GERADA POIS PODE PREJUDICAR GRAVEMENTE A SAÚDE') comunique o fato ao órgão ambiental estadual ou ao Ibama.

As colmeias dos Meliponíneos precisam ser sempre mantidas livres de teias de aranhas. Elas se alimentam de insetos, inclusive de abelhas, e isso deve ser lembrado. É importante, uma vez por semana, retirar as teias e as aranhas. Também é preciso verificar se as formigas estão fazendo ninho debaixo das telhas ou nas frestas das colmeias. Às vezes as formigas ocupam colmeias iscas (vazias). Se houver formigas nesses lugares, passe um grude na base dos ferros de suporte das colmeias, junto à parede. Procure passar ali um grude bem viscoso. O melhor que existe é o produto TANGLEFOOT (Grand Rapids, Michigan 49504, USA). É usado também em volta do tronco de árvores, para protegê-las de formigas. Como substituto serve graxa usada para lubrificar rolamentos misturando com óleo de rícino (mamona). Guarde o óleo fora do alcance de crianças (niños).

Se as abelhas estão jogando um líquido escuro fora da entrada das colmeias, não se assuste. Trata-se quase sempre de água que se condensa dentro da colmeia, quando as abelhas evaporam água do néctar colhido nas flores. Essa água, suja de detritos da colônia, é jogada fora pelas abelhas que a retiram do interior da colmeia. Para manter limpos os pisos de terraços e de outros lugares onde poderia cair essa água suja, coloque em baixo da entrada da colmeia uma latinha cheia de serragem ou de folhas secas. Assim, a água cai ali e depois se evapora, sem perigo de afogamento de abelhas. Desse modo os pisos de terraços etc. são mantidos limpos. Para segurar a latinha debaixo da entrada, podem ser usados pregos e arames. (Figura 24 C)

É preciso sempre manter no meliponário estoques de material duradouro e de material descartável ou de consumo imediato. Na primeira categoria se incluem as colmeias de reserva, as chaves de fenda, as espátulas, as peneiras, os baldes, as bacias, os bancos de madeira, as escadas, os quadrados ou retângulos de ferro de 1/4" ou arame grosso (suportes móveis), os suportes permanentes de ferro para embutir, o puçá ou "coador" de filó para capturar abelhas, etc. Na segunda categoria estão os copos, os meio-copos plásticos e o algodão para os alimentadores, o açúcar para o xarope, os guardanapos de papel absorvente, os arames, as telas plásticas, as fitas crepes etc.

A manutenção dos ferros de suporte das colmeias deve ser realizada

periodicamente. Sempre que esses ferros mostrarem ferrugem na superfície, é preciso retirar momentaneamente a colmeia, lixar a ferrugem e pintar com zarcão. Depois, use tinta a óleo ou esmalte. É importante recolocar a colmeia no seu lugar, em seguida à pintura dos suportes, deixando apenas alguns gravetos entre os suportes e a colmeia, até a tinta secar. Se isso não for feito, com a colmeia fora do lugar muitas abelhas campeiras se perderão.

### **A manutenção do meliponicultor**

E a sua própria manutenção, amigo leitor? Sim, também cuide disso. Não se exponha demasiadamente ao sol, enquanto lida com as abelhas. O sol, principalmente nestes tempos em que a camada de ozônio está mais rala, pode causar câncer de pele nas pessoas que se expõem de modo excessivo aos raios solares. Assim, proteja a cabeça com um chapéu. Os de pano são os mais cômodos, pois podem ser facilmente dobrados e guardados no bolso, quando não estiverem em uso. Proteja, também, as outras partes do corpo. Use camisas de mangas compridas e calças compridas. Para saber se você está ou não recebendo doses perigosas de raios ultra-violetas, compre o cartão "sun card", na Fundação Biodiversitas, cuja sede está situada à Av. do Contorno, 9155, 11º andar, CEP 30110-150 Belo Horizonte MG, tel. (031) 241-6219, FAX (031) 291-7658. É um cartão barato, que exposto ao sol indica, em 20 segundos, se a dose que está recebendo é baixa, moderada ou alta. O cartão pode ser usado mil vezes. Além disso, há um outro cartão que é especial para testar as lentes dos óculos, para saber se eles estão ou não deixando passar quantidades perigosas de raios ultra-violetas. A compra desses cartões ajudará a Biodiversitas, uma Fundação que trabalha muito bem para proteger o meio ambiente.

É necessário, também, usar um véu apícola, além do chapéu, para lidar com as abelhas torce-cabelos. Se não encontrar para comprar um véu-apícola eficiente, que impeça a entrada das abelhas pequenas, mande fazer um de filó branco ou preferivelmente negro. Deixe/espaco para passar os braços, colocando ali elásticos apropriados e faça o mesmo na cintura. O véu precisa ser amplo e cômodo de usar. Se as abelhas morderem o véu ou as roupas, e se estiverem presas ali, como é freqüente acontecer, com uma unha de um dedo empurre para trás a cabeça da abelha, o que fará com que ela se solte. Algumas abelhas, como as BORÁS (*Tetragona* spp) são extremamente agressivas quando suas colmeias são abertas. Apesar disso, algum tempo depois, digamos 30 ou 40 minutos, é possível trabalhar com elas até sem véu. Contudo, a colmeia não deve permanecer aberta, à espera de que a colônia se acalme, pois isso certamente atrairá abelhas ladras, principalmente as africanas (*Apis mellifera scutellata*). Não use fumaça para acalmar Meliponíneos agressivos, pois o efeito pode ser o oposto do desejado. Além disso, é um equipamento desnecessário para lidar com essas abelhas.

Monsenhor Huberto Bruening

(1990 pp.99-100) aconselhou a borrifar água nas JANDAÍRA NORDESTINA (*M. subnitida*) se estiverem agressivas.

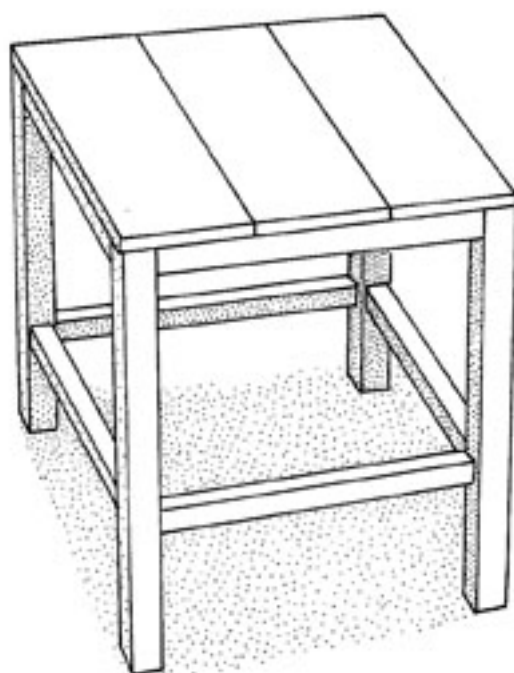
Ao remover telhas das colmeias, tenha certo cuidado com aranhas perigosas para pessoas (informações dadas à Prof. Vera L. Imperatriz-Fonseca).

Quando examinar colônias colocadas a 1,50 m de altura ou mais, suba num banco firme ou numa pequena escada forte e de confiança. (Figuras 16-A, 16-B) Os melhores bancos são os de madeira que medem apenas 40 *cm* de altura e possuem uma plataforma de 40 x 40 *cm*. Não use bancos cujos pé estejam mais para dentro, afastados das bordas da plataforma, pois não são estáveis. Escolha bancos firmes.

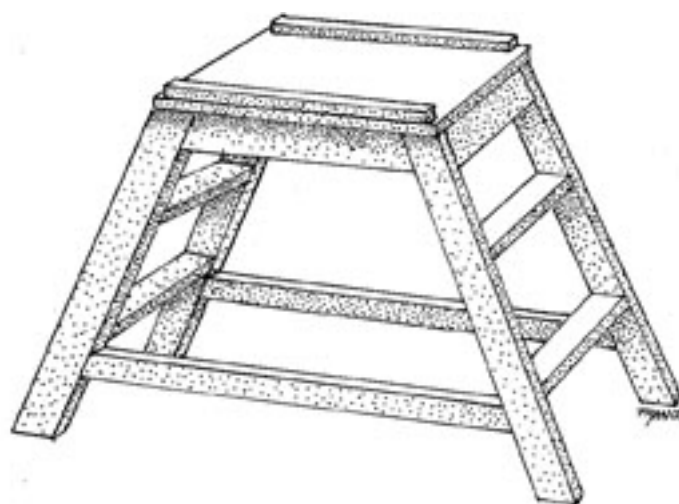
Para retirar o própolis ou o cerume que grudou na pele durante o manejo das colônias de Meliponíneos, o melhor seria usar palha-de-aço macia, tipo Bombril, juntamente com água e sabão. Aproveito a ocasião para salientar alguns dos cuidados importantes, recomendados pelas instituições que tratam da prevenção do câncer. Colaborei numa campanha de distribuição de milhares de folhetos de advertência que davam muitos conselhos e indicações valiosas para a prevenção do câncer. Entre outras coisas é necessário saber, na parte referente à pele, que qualquer alteração em pintas ou manchas requer imediato exame médico. Também feridas que sangram e não cicatrizam, devem receber logo atenção médica. Quando as pintas ou manchas ocorrem na palma das mãos ou na planta dos pés ou nas partes genitais, o perigo é ainda maior. Assim, acredito que lavar as mãos usando palha-de-aço representa um atrito e conseqüentemente, aumenta o perigo. Mas mesmo que não haja atrito, é importante remover previamente as pintas ou manchas potencialmente perigosas, utilizando para isso os serviços de um médico especializado. Foi o que fiz com as minhas pintas. Em todas as questões referidas neste parágrafo, em caso de dúvida, consulte logo um médico dermatologista competente ou uma instituição médica bem conceituada. Conversei com meu amigo patologista, Professor Dr. Antonio (Tune) Cardoso de Almeida, sobre essas questões.

Outra indicação de caráter médico, que me parece importante, me foi dada por meu tio médico, Professor José Salles Oliveira Coutinho. Quem anda pelos campos muitas vezes colhe e morde a base do talo das inflorescências dos capins. Há ali um gostinho atraente. Acontece, porém, que esse talo pode estar contaminado por bovinos e transmitir à língua ou à boca das pessoas uma enfermidade causada por fungos.

Também procuro seguir e aconselho fraternalmente uma norma de vida beneditina, sintetizada em apenas três palavras: *ora et labora*.



**Fig. 16 - A** - Um banco portátil, de madeira, serve para o meliponicultor subir no mesmo e alcançar colmeias que estejam em posição alta. Se pisar na beirada, o banco poderá cair ou escorregar (Desenho de France Martin Pedreira).



**Fig. 16 - B** - Uma escada de madeira, portátil, também serve para o meliponicultor subir e ter acesso a colmeias que se encontram em posição alta (Desenho de France Martin Pedreira).

## CAPÍTULO 17

### AS INSPEÇÕES E MANEJO DAS COLMEIAS

#### **Considerações gerais**

A meliponicultura racional exige inspeções periódicas. Quem deixa as abelhas entregues à sua própria sorte, arrisca-se a perdê-las. O meliponicultor é também um supervisor. Às vezes a falta de um cuidado elementar, como por exemplo a não reposição de uma telha que caiu, pode causar a morte de uma colônia por excesso de sol ou de infiltração de chuva.

Sobre os cuidados pessoais que o meliponicultor deve tomar para evitar acidentes e outros dissabores, veja o subcapítulo "A manutenção do meliponicultor", no capítulo anterior.

O manejo das colônias de Meliponíneos compreende a transferência de colmeia, as inspeções, as divisões de colônias e muitas coisas mais. Todas essas atividades, de alguma maneira, põem em risco a vida e a integridade física das abelhas. Por mais cuidados que se tomem, infelizmente é impossível impedir sempre a morte acidental de abelhas. Contudo, é necessária uma atenção especial, para evitar ao máximo a morte prematura desses insetos amigos. Além disso, é importante, na medida do possível e do razoável, impedir que as abelhas sofram e permaneçam em situações cruéis. A Constituição Brasileira, diga-se de passagem, proíbe a crueldade para com os animais. Nenhum meliponicultor deve ser insensível ao sofrimento das abelhas. Isso distingue os meliponicultores dos meladores.

#### **As inspeções periódicas**

A inspeção das colônias recém divididas ou recém transferidas de colmeia deve ser feita cuidadosamente e com uma frequência inicial diária, nos primeiros 2 ou 3 dias, passando depois a ser bissemanal e em seguida mensal. Esse espaçamento relativamente grande das inspeções, a meu ver é necessário para evitar uma situação de estresse na colônia, que poderia ser muito prejudicial à mesma.

Retângulos de ferro, pendurados nos ferros de suporte embutidos nas paredes, são muito úteis para que se coloquem ali, provisoriamente, gavetas separadas das colmeias para facilitar as inspeções (Figura 15-B).



### **Algumas ferramentas**

As inspeções devem ser feitas com a ajuda de chaves de fenda de tamanho grande e médio, e também com o auxílio de uma espátula de aço flexível e estreita, do tipo Tramontina 2190-02 ou semelhante. Como será visto mais adiante, espátulas estreitas encurvadas são importantes para cortar pilares de cerume em baixo de potes. (Figura 19-B). Com a ajuda de um alicate, na chama branda de um fogão a gás, encurve a espátula. O melhor, pois é mais seguro, é pedir a um ferreiro ou serralheiro para fazer isso. As chaves de fenda são úteis para abrir a colmeia, separar as gavetas e remover batumes. Servem também para abrir o invólucro de cerume que envolve os favos de cria, quando estes são examinados. Depois, na medida do possível, com a ajuda da chave de fenda, as membranas de cerume devem ser repostas em seu lugar. Se isso não for feito, fica difícil às abelhas manter na região dos favos uma temperatura relativamente elevada, necessária ao desenvolvimento da cria.

### **O manejo dos batumes**

As chaves de fenda maiores, mais fortes e pesadas, servem para remover o excesso de batume que algumas abelhas, como os Meliponini, acumulam nas colmeias, principalmente na gaveta superior, debaixo do teto. Para remover o batume, às vezes é preciso colocar a chave de fenda entre o batume e a madeira das paredes laterais (peças "B") da colmeia. Não faça isso junto às peças "A" (paredes de frente e do fundo das gavetas), pois poderia despregá-las. Para retirar o batume movimentar-se uma chave de fenda fina, fazendo-a girar, para penetrar mais facilmente na massa e depois servir de alavanca. É conveniente deixar no seu lugar uma boa parte dos batumes, pois eles têm também uma função térmica, acumulando e depois liberando calor. Além disso, o batume crivado permite a saída do ar de ventilação (Nogueira-Neto, 1948-C). Só se retira o batume excessivo e o que atrapalha o bom ajuste entre as gavetas da colmeia e entre a gaveta superior e o teto. Depois de removido o batume excessivo com uma chave de fenda grande, retire os restos menores cuja remoção for também necessária e "aplaine" as irregularidades, com uma espátula. Às vezes um alicate pode ajudar a remover batumes que tenham a forma de uma "marquise" construída dentro da gaveta. Como regra geral, não deve ser retirado o batume que está na gaveta de baixo, pois sua retirada perturbaria demasiadamente a colônia. E lembre-se que todas as remoções de batume devem ser efetuadas suavemente, sem causar choques ou pancadas, pois estas podem matar os embriões que estão nos ovos.

Uma maneira de contornar o problema representado por um batume excessivamente grande, consiste em colocar sobre a colmeia normal mais uma gaveta simples, sem quadro de aumento. Essa gaveta fica destinada a ser ocupada por um batume grande. Para inspecionar a colmeia, bastará retirar essa gaveta superior *juntamente* com o teto ou tampa.

O batume grande simplesmente acompanhará a gaveta de cima e o seu teto. Outra maneira de retirar o batume é remover o quadro de aumento das colmeias que o possuem. O batume pode ser retirado desse quadro com maior facilidade e sem abalos. Contudo, é necessário verificar antes se a retirada do quadro de aumento irá afetar ou não os potes existentes na gaveta.

Na espécie MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) o problema do batume é particularmente sério, devido ao seu volume. Além disso, segundo exames de pedaços de batume dessa espécie, que levei ao CETESB, entidade pública e tecnológica para o controle da poluição no Estado de São Paulo, e que foram lá gentilmente analisados (1993), mais da metade das amostras tinha bactérias coliformes de origem fecal. Isso significa que essas abelhas freqüentemente usam excrementos de animais vertebrados ou humanos na construção de seus batumes. O mesmo pode acontecer com outras espécies. Veja o Capítulo 25 sobre "Hábitos anti-higiênicos de certas abelhas". Evite respirar o ar que contenha poeiras causadas pela remoção de batumes de espécies com hábitos sujos, pois podem ter micróbios prejudiciais. Além disso, pelo mesmo motivo lave as mãos com água e sabão após lidar com essas abelhas.

A melhor maneira de remover batumes grandes e duros, como os da MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) é usar uma furadeira elétrica sem fio, ou seja, movida a baterias recarregáveis. Já estava há tempos pensando em usar uma furadeira portátil, livre, quando meu auxiliar Wilson C. de Lima e Sousa encontrou uma excelente, num supermercado. É distribuída pela Black & Decker do Brasil (Av. Industrial 600, CEP-53296-273 - Santo André, SP). Há também uma furadeira elétrica sem fio fabricada pela Bosch, indústria muito bem reputada.

Experimentei brocas de vários tamanhos. Wilson, que é um hábil artesão, sugeriu brocas pequenas. A melhor, ao que me parece, é a de 4 milímetros de diâmetro. De acordo com a minha experiência, devem ser abertos furos no batume compacto, a aproximadamente cada 2 ou 3cm de distância. Depois, com uma chave de fenda forte e pequena servindo como alavanca, apoiada no interior dos furos, o batume vai sendo deslocado, partido e removido. Com uma pequena espátula, pá ou com a ajuda de uma pinça, é preciso retirar os pedaços de batumes que caíram dentro da colmeia. Do contrário, esta ficaria aos poucos cheia de entulho. Se usar a mão para retirar o batume caído, depois lave-a bem com água e sabão, pois o batume pode conter restos de excrementos e bactérias indesejáveis, como já foi explicado neste subcapítulo.

Com a furadeira elétrica sem fio (ou com fio) tenha os mesmos cuidados higiênicos e outras cautelas recomendadas neste capítulo. Para limpar uma broca impregnada de batume, deixe-a durante algumas horas dentro d'água, num recipiente descartável. Depois, limpe a broca com a ajuda de uma chave de fenda fina. Não deixe a água estragar os seus equipamentos elétricos. Retire a broca da furadeira, antes de limpá-la.

Não cause trancos ou pancadas ao usar a furadeira. Os ovos das abelhas poderiam gorar devido a isso.

### **O manejo dos potes**

A espátula é usada principalmente na operação de mudança de lugar dos potes de alimento, quando isso for necessário antes da divisão da colônia. Nessa ocasião todas as gavetas devem ter potes. Para remover potes a fim de colocá-los numa gaveta que ainda não os tem, é importante usar uma espátula curva, que possa cortar em baixo os pilares que servem de suporte para alguns potes. As espátulas comuns, retilíneas, são boas para cortar as colunas laterais quando for necessário para fazer essa remoção de potes. Os pilares superiores, que prendem os potes nos tetos, também devem ser cortados com uma espátula retilínea.

Sempre que parte dos potes forem retirados de uma gaveta para serem colocados em outra, para reduzir os efeitos (afogamentos etc.) de um provável vazamento de mel, esses potes devem ser colocados sobre gravetos colocados no fundo de um recipiente plástico. Este poderia ser um desses recipientes plásticos retangulares (vistos de cima) usados para vender queijo ou margarina, rebaixados na altura se for necessário. Além disso é importante dar à colônia alimentação artificial (xarope) para que as abelhas reparem e usem logo os potes remanejados, ao invés de demoli-los.

### **Os faroletes**

Para realizar eficientemente as inspeções, é indispensável o uso de uma lanterna de pilhas ou farolete (flash light). Utilizo um farolete pequeno, leve, muito facilmente transportável, com 2 pilhas alcalinas de 1,5 volts cada. Sem essas lanternas elétricas seria muito difícil, às vezes impossível, iluminar bem a região dos favos de cria, para observá-los através de uma abertura praticada no invólucro que envolve esses favos. Depois, procure recompor o invólucro, para evitar perdas de calor. Mesmo nas espécies que não fazem invólucro, a luz do farolete ajuda as inspeções.

### **A retirada e a reposição de gavetas e tetos**

Sempre que uma gaveta de cima, com abelhas e suas construções, tiver que ser provisoriamente removida durante uma inspeção, para ser examinada ou para permitir uma remoção parcial de potes, nesses casos a gaveta removida deve ser posta sobre uma gaveta de baixo vazia. Em cima dessa gaveta vazia é necessário colocar um quadro de aumento, para tornar maior a sua altura. Se isso não for feito, as construções que estiverem presas ao lado de baixo da gaveta de cima que está sendo removida, correm risco de serem esmagadas caso essa gaveta for posta sobre uma gaveta de altura baixa, insuficiente. Se não houver cuidado nesse manejo, também as abelhas novas poderão cair e se perder. Se caírem, devem ser catadas, postas numa garrafa plástica vazia e depois serão repostas na colmeia, como já expliquei.

Finda a inspeção é necessário recolocar cuidadosamente as gavetas nos seus lugares, sem deixar frestas ou falhas que permitam a entrada de insetos inimigos. Além disso, a falta de cuidado na hora da reposição das gavetas nos seus lugares, faz com que ali aumente cada vez mais a quantidade de batume. Não deixe ficar lá, solto, um pedaço de batume que se desprende. Isso separa acentuadamente uma gaveta de outra e também separa da colmeia o seu teto. Para remover alguma irregularidade no batume, que possa aumentar uma fresta ou prejudicar a boa reposição de tetos e gavetas em seus lugares, use uma espátula estreita. Convém lembrar novamente que ao terminar a inspeção, é necessário reparar a abertura que foi praticada no invólucro que protege os favos de cria.

As pancadas e batidas

Como já disse, outro cuidado, sempre importante nos Meliponíneos, é não dar pancadas, trancos ou choque mecânicos nas colmeias. Esse tipo de batidas faz os ovos gorarem, ou seja, mata os embriões que estão dentro dos ovos (Nogueira-Neto, 1953 pp. 128,130). Mariano-Filho (1910 p.18) já se referia, sem contudo explicar o porque, à necessidade de "evitar abalos violentos no ato de mudança, não empregando machado para fender as árvores onde esteja o ninho, mas sim fazendo uso do serrote". Tratava-se, diga-se de passagem, da transferência do ninho de um oco de árvore para uma colmeia. A meu ver, quando é preciso mudar a colônia de um pedaço de tronco oco para uma colmeia, no meliponário, quase sempre não pode ser evitado o uso de cunhas de ferro e de fortes marretadas nas mesmas, para rachar a madeira do tronco. Também quando se transportam colmeias em veículos, os solavancos são inevitáveis. Nesses casos é praticamente certa a morte dos embriões nos ovos. Contudo, nas inspeções não é necessário dar pancadas ou batidas.

Os cuidados para evitar esmagamentos

Uma causa freqüente de mortes desnecessárias de abelhas, é o seu esmagamento acidental durante o manejo das colônias. Para evitar que isso aconteça é preciso agir com a paciência, a previsão e a cautela de um cirurgião. Assim, após levantar o teto ou as gavetas da colmeia durante o exame ou inspeção, olhe bem a parte de trás dessas peças quando elas estiverem apoiadas na parte traseira e momentaneamente aberta da colmeia. Veja se há ali abelhas. Dê a estas tempo e possibilidades de caminharem, a fim de que retornem ao ninho andando. Se o teto e as gavetas forem repostos em seus lugares rapidamente ou de modo descuidado, muitas abelhas morrerão esmagadas, quando procuravam se refugiar ou caminhar em lugares impróprios, como as bordas das gavetas ou sobre os batumes. O melhor durante a inspeção é levantar de uma vez a gaveta de cima e deposita-la provisoriamente, durante as

inspeções, sobre uma gaveta de baixo vazia e com quadro de aumento. Veja o subcapítulo deste Capítulo, sobre a "Retirada e reposição de tetos e gavetas".

### **As abelhas mais agressivas**

Como já foi explicado, Monsenhor Huberto Bruening (1990 p.100) aconselhou a borrifar um pouco de água, para acalmar as abelhas da espécie JANDAÍRA NORDESTINA (*M. subnitida*) agressivas, quando são manipuladas as suas colônias. "Uns salpicos de água nesse momento fazem muito bem, porque tanto acalmam as abelhas como apressam sua retirada". Durante um ataque maciço de abelhas africanas (*Apis mellifera scutellata*) que vieram roubar Meliponíneos recém transferidos, usei com sucesso essa tática. Contudo, com essas abelhas é necessário ter muito cuidado e estar protegido com um véu adequado, paletó ou japona, etc, contra suas ferroadas, que podem ser numerosas. Para pessoas muito sensíveis, uma ferroada já pode causar problemas sérios.

Temos que respeitar o direito de nossos vizinhos, de não serem molestados por nossos animais. Devemos manter apenas Meliponíneos que não perturbem a vizinhança. A maioria das espécies de abelhas indígenas sem ferrão atende a esse requisito. Contudo, a IRAPUÁ (*Trigona spinipes*), a XUPÉ (*T. hyalinata*), a SANHARÃO (*T. truculenta*), as TATAÍRAS ou CAGA-FOGOS (*Oxytrigona* spp), às vezes a CUPIRA (*Partamona cupira*) e provavelmente algumas mais, principalmente na Amazônia, são demasiado agressivas para serem criadas em meliponários urbanos. Não dariam sossego ao meliponicultor, às suas abelhas e aos vizinhos.

Nas inspeções, use véu de proteção e camisa de manga comprida com elástico sobre os punhos, sempre que necessário.

### **As abelhas agarradas aos véus e tecidos**

Se as abelhas morderem firmemente o véu de proteção ou as roupas do meliponicultor, permanecendo agarradas ali com suas mandíbulas, a única maneira prática de removê-las sem matá-las, é empurrar para trás a parte baixa da cabeça das abelhas. Faça isso com a unha de um de seus dedos. Assim elas se soltam do véu ou do tecido e voam. Se a abelha permanecer agarrada ao véu protetor ou às roupas do meliponicultor, ela certamente morrerá ali depois de algum tempo.

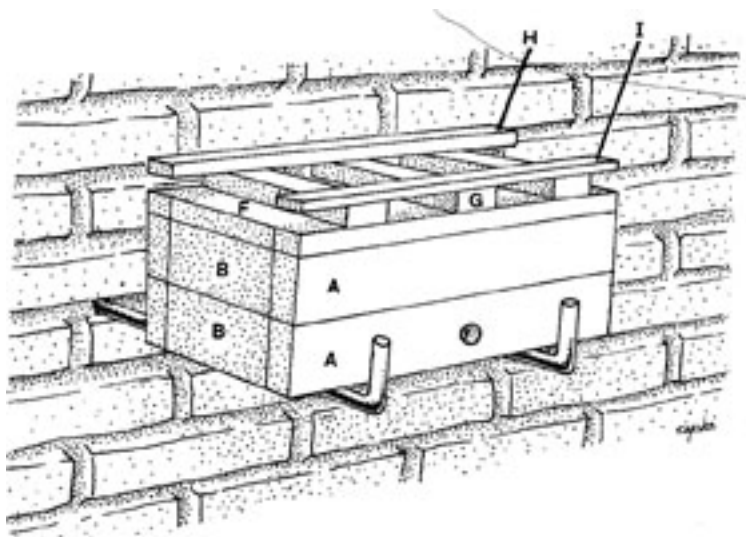
### **As construções presas ao teto**

Se, durante uma inspeção, forem encontradas células de cria em cacho de abelhas MARMELADAS ou BREU e afins (*Frieseomelitta* spp), ou se houver favos de cria compactos sem invólucro, de MIRIM PREGUIÇA (*Friesella schrotky*) ou de outras espécies, firmemente fixados em baixo

de tetos ou coberturas de colmeias, não remova essas estruturas. Deixe ali essa cria. Fica assim mais fácil transportá-la para outra colmeia, se isso for necessário. Nessa situação, com cachos de cria ou favos compactos de cria fixados debaixo de um teto, este funciona de certo modo como se fosse uma gaveta, o que é vantajoso.

### Primeiro o dever

Na minha juventude fui (voluntariamente) soldado raso de cavalaria do Exército (PQ, IV Esquadrão, II RCD). Era o tempo da guerra e a romântica cavalaria me atraiu. Poucas coisas são mais emocionantes que uma carga de cavalaria num campo desconhecido. Após os nossos freqüentes exercícios, ao terminá-los, cansados e às vezes doloridos e machucados, quando não havia ferimentos sérios tínhamos primeiro que cuidar dos nossos cavalos. Somente depois, podíamos descansar. Isso foi, para mim uma lição de vida, sob vários aspectos. Assim, após inspecionar, manejar, transferir de colmeia e dividir colônias de Meliponíneos, a não ser que você tenha problemas de saúde, antes de um merecido descanso veja se as abelhas estão seguras, sem perigo, com as suas colmeias protegidas e em ordem, devidamente cobertas com as telhas. Além disso, antes de guardar os equipamentos usados (chaves de fenda, espátulas, baldes, etc.) os mesmos devem ser cuidadosamente limpos. Use palha de aço (bombril e similares), água corrente e sabão, enfim, o que for necessário, para essa limpeza.



**Fig. 17 - A** - Em paredes onde não há sol, nem chuva, as peças "H" e "I" podem ter o mesmo comprimento que a colmeia, pois esta não necessita, nesse caso, ser coberta por telhas de barro (argila) (Desenho de France Martin Pedreira).



## CAPÍTULO 18

### COMO FORTALECER AS COLÔNIAS

#### Considerações gerais

Seja para salvar uma colônia que parece perdida, seja apenas para melhorar as condições de colônias fracas ou medianas, o meliponicultor precisa saber como agir.

É necessário lembrar, também, que há lugares, como por exemplo o Planalto Central do México, onde às vezes a época de escassez de alimentos para as abelhas se estende por "vários meses contínuos" (Ordetx & Perez, 1960 p.45). O mesmo pode ocorrer no Planalto Central Brasileiro no auge da seca e no semi-árido do Nordeste Brasileiro. Contudo, nas chapadas ou mesetas do Planalto Central, geralmente o solo é muito uniforme e profundo (latosolo) e o lençol d'água subterrâneo pode fornecer a água necessária às floradas, mesmo em plena estação seca.

Em certos distritos da Austrália já morreram Meliponíneos por falta de néctar, o qual porém era acessível às *Apis mellifera* (T. Rayment, 1932 p.251). No caso acima referido, provavelmente a língua mais comprida da abelha européia permitia-lhe servir-se de néctar produzido por nectários situados em corolas mais profundas, fora do alcance dos Meliponíneos. Em outros lugares da Austrália ocorreu o contrário. Pereceram as *Apis mellifera* por falta de pólen, ao passo que as abelhas sem ferrão possuíam esse alimento (T. Rayment, 1932 p.251).

#### A umidificação

De acordo com o Professor Ronaldo Zucchi (informação pessoal) é preciso manter água disponível para as abelhas GUARUPU (*Melipona bicolor*) no interior de suas colmeias (in Nogueira-Neto, 1970 p.66). Isso pode ser feito, a meu ver, colocando algodão umedecido em água, dentro de meio-copos de plástico, nas colmeias dessa abelhas. Com esse sistema não haverá afogamentos. Mantenha o algodão úmido e troque-o quando for necessário. Não aconselho a manter essa espécie em abrigo cheio de areia úmida, pois isso abaixa muito a temperatura, o que traz problemas sérios.

Segundo Dora Lemason Naves da Silva, Ronaldo Zucchi & Warwick

Estevam Kerr (1972 p.130), as colônias de GUARUPU (*Melipona bicolor*, antes denominada *M. nigra*) têm abelhas. ... "muito mansas e não muito difíceis de manter no laboratório desde que as colmeias tenham um bom controle da umidade interna." De acordo com os referidos autores, trata-se de espécie que vive em florestas, ... "geralmente em áreas úmidas perto de rios ou córregos, onde habita na base dos troncos".

### **A alimentação artificial com pólen e substitutos**

Segundo observei, a falta temporária de pólen não é tão importante para a vida das abelhas quanto a ausência do mel. Já verifiquei, prendendo uma colônia da espécie MIRIM-PREGUIÇA (*Friesella schrottky*), que essas abelhas podem viver cerca de dois meses sem pólen. Nunca, porém, suportariam a falta de reservas de mel na colmeia além de um ou no máximo dois dias. Contudo, isso não quer dizer que o pólen seja dispensável, pois para quase todas as abelhas é a sua fonte de proteínas. Estas são constituídas por aminoácidos, essenciais a todos os seres vivos. Algumas abelhas usam proteína animal. Veja o Capítulo 23 sobre "A samora-saburá (pólen), os lipídios e a proteína animal".

Em certos casos, pode haver falta aguda de pólen. Isso poderia ocorrer, por exemplo, em experiências de aclimação ou em estufas de plantas. Nesse caso deve-se dar pólen às abelhas. S. F. Sakagami & J. M. F. Camargo (1964 p.198) viram a MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*, referida como *N. postica*) pilhar pólen de um ninho abandonado de JATAI (*Tetragonisca angustula*, referida como *T. jaty*). Na Faz. Jatiara, em Luziania (GO) observei a MARMELADA AMARELA ou BREU (*Frieseomelitta varia*) roubar pólen transportando-o nas patas, de ninhos de outras espécies que estavam sendo transferidos de colmeia, como por exemplo a BENJOÍ (*Scaptotrigona polysticta*).

Além disso, a Professora Dra. Vera Imperatriz-Fonseca e a Bióloga Me. Suzette Ceccato deram pólen (gelado ou não) de uma colônia a outra. Esse pólen freqüentemente foi aceito. Elas também usaram várias vezes uma fórmula de pólen artificial. Nas minhas colônias de Meliponíneos, praticamente não tive problemas de falta de pólen. Nas áreas onde estão os meus meliponários há sempre plantas cujas flores apresentam pólen. Quando foi necessário fornecer pólen a uma colônia de MANDURI (*Melipona marginata*), e a uma outra de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) dei a elas, com sucesso, um pequeno conjunto de potes de pólen de uma colônia de JATAÍ (*T. angustula*).

Fernando S. Zucoloto (1977) comparou vários possíveis substitutos do pólen. O melhor produto testado foi uma simples mistura de 18% de levedo de cerveja (Labco) e 82% de sacarose (presumivelmente açúcar comum). A abelha usada nos testes foi a MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*). Pedro G. Fernandes da Silva e Fernando S. Zucoloto (1990), em colônias de uma outra *Scaptotrigona* (*S. depilis*),

experimentaram 4 fórmulas de substitutos de porem. O melhor resultado foi obtido com uma mistura de 1,5 g de porem da própria espécie de abelha, 20 g de levedo de cerveja e 30 ml de uma solução de água (50%) e açúcar comum (50%), tudo fermentado numa incubadora por 15 dias a 28-30°C. Essa mistura, não fermentada, deu um resultado quase igual à amostra testemunha (porem + solução de sacarose). Os autores do referido trabalho discutiram amplamente a questão.

### **A alimentação artificial com produtos diversos**

Um ou mais autores gregos desconhecidos, cujos trabalhos foram atribuídos a Aristóteles, já aconselhavam a dar líquidos doces às colônias da abelha européia que estivessem com pouca comida (H. M. Fraser, 1951 p-25). Na antiga Roma, a alimentação artificial das abelhas era recomendada por Varro, Columella e Plínio (H. M. Fraser, 1951 PP-45, 46, 56, 62, 79).

Na Austrália, T. Rayment (1932 p.11) escreveu que os Meliponíneos, tal como as *Apis mellifera*, vivem normalmente e até põem ovos quando alimentados com uma mistura de clara de ovo e açúcar. Deve ser um alimento muito bom para as abelhas, pois a clara é rica em proteínas e o açúcar é hidrato de carbono, fonte de energia.

T. Peckolt (1893 p.580) afirmou que um Trigonini (= *Trigona* lato senso) colheu o açúcar posto na tampa da sua colmeia. Algumas abelhas chegaram mesmo a voar carregadas desse produto. O açúcar preferido pelas abelhas foi o mascavo, imagino que por ser mais fácil de carregar nas corbículas das patas traseiras.

H. von Ihering (1903 = 1930 p.691) usou torrões de açúcar para alimentar colônias de Meliponíneos, principalmente do grupo Trigonini (= *Trigona* lato senso).

Falharam as tentativas que fiz para alimentar indígenas sem ferrão com açúcar não dissolvido em água. Contudo, as Professoras Me. Suzete Ceccato e a Dra. Vera Imperatriz-Fonseca usaram com êxito o candi. Consta de aproximadamente 3 partes (peso) de mel de *Apis* e 5 partes (peso) de açúcar em pó, misturados até se obter uma consistência firme. Foi inventado na Europa pelo alemão Scholz (Root & Root, 1959 p.129). O mel de Meliponíneos também foi experimentado com sucesso na fabricação do candi, pelas referidas pesquisadoras.

Em Pernambuco, o Presidente da APIME, Alexandre Moura, me informou que no Nordeste as colônias de Meliponíneos aceitam bem, como alimento, pedaços de rapadura colocados dentro das suas colmeias.

### **A alimentação artificial com xarope de água e açúcar**

É muito mais prático dar às abelhas simplesmente água com açúcar, ao invés de misturas complexas e difíceis de fazer.

As *Apis mellifera* já recebiam xarope de água e açúcar, pelo menos desde o século 18. Reaumur (1740 p.722) afirmou ter dado a uma colônia de abelha européia, "... açúcar misturado com água na consistência de xarope". Talvez seja a primeira referência a xarope para abelhas.

Há mais. de cem anos atrás, em Blumenau (SC) o grande naturalista Fritz Müller (1874 p.103) já alimentava colônias de Meliponíneos com uma solução de sacarose, ou seja, água com açúcar. Na Europa, em terras hoje da República Tcheca, em Brno, A. Tomascheck (1880 p.64) usou uma "solução mais ou menos concentrada de açúcar de cana". Deu-a a uma colônia de Meliponíneos que chegou lá acidentalmente, num oco de uma tora de madeira vinda da América Central.

As colônias que desejo fortalecer, dou uma alimentação artificial que consiste em cerca de 2 partes em volume de água e 3 partes em volume de açúcar. Em outras palavras aproximadamente 40% de água e 60% de açúcar. Essa proporção é muito boa, pois é equivalente a de alguns néctares. Às vezes aumento ligeiramente a parte de água nessa mistura, para que o açúcar não se solidifique eventualmente na superfície dos alimentadores. Xarope com 50% de água e 50% de açúcar é bem aceito e deve até ser preferido no caso de GUARUPU e da GUARAÍPO (*Melipona bicolor bicolor* e *M. bicolor schencki*), pois ao evaporar parte da água essas abelhas umedecem mais o ar, na sua colmeia. Para elas isso é importante. Poderia ser melhor, também, para os Meliponíneos mantidos e criados no Nordeste semi-árido. Monsenhor Huberto Bruening (1990 p.83) usou esse xarope de 50% - 50% água e açúcar.

Dou preferência ao açúcar cristal, pois tem um pouco de minerais. Além disso é mais barato que o produto refinado, mas este também serve. Segundo observei, os Meliponíneos não gostam de açúcar demerara (escuro) no xarope. No Laboratório de Abelhas, do Instituto de Biociências da USP, por iniciativa de sua direção é também usado um xarope igual ao que mais recomendo (40% de água e 60% de açúcar, em volume).

### **A alimentação artificial com mel**

Já os antigos usavam mel na alimentação artificial da abelha européia. Em Roma, Varro aconselhava a encharcar lâ limpa com água e mel. Essa lâ, assim embebida, era posta em recipientes defronte às colmeias (H. M. Fraser 1951 p.46). Lembro que na Roma antiga não havia algodão.

O mel também pode ser usado na alimentação artificial das colônias de Meliponíneos (Raveret-Wattel, 1875 p.749). Contudo, existe sempre uma possibilidade de que possa transmitir enfermidades de abelhas. Sob um aspecto prático, é mais eficiente, barato e seguro usar xarope de água com açúcar, ao invés de mel, na alimentação artificial dos Meliponíneos.

É curioso notar que a BORÁ (*Tetragona clavipes*) não aceita bem o seu próprio mel, quando este é colhido e devolvido à colônia (Nogueira-Neto, 1964-B p. 691).

### Os tipos de alimentadores

O método mais simples para alimentar Meliponíneos, foi descrito por Maurice J. A. Girard (1874 p.571). Consistia apenas em colocar mel nos potes vazios. Esse sistema, porém, é perigoso para as abelhas. Frequentemente um pote vazio possui uma abertura pouco visível e o mel assim fornecido vaza. Além disso, é necessário ter alguma "pontaria" para não colocar o mel fora dos potes.

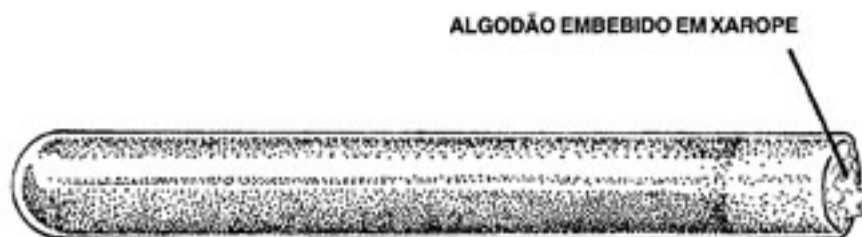
F. Müller (1882 p.138) deu água com açúcar a uma colônia de MIRIM (*Plebeia* sp). A mistura foi posta num "vasilhame achatado". As abelhas logo transferiram o xarope para os potes. Esse método era melhor que o relatado por Maurice J. A. Girard, mas ainda assim não se pode recomendá-lo. O risco das abelhas se afogarem num "vasilhame" é grande.

Na primeira edição do meu livro sobre 'A criação de abelhas indígenas sem ferrão' (1953 p.252-253), apresentei um alimentador para as espécies pequenas, que consistia num tubo de vidro (tubo de ensaio) cheio de xarope e cuja boca era cerrada por um pano mantido esticado por meio de um elástico. Esse alimentador, porém, apresentou o inconveniente de vaziar muito quando as abelhas não retiravam constantemente o seu conteúdo. Também alimentadores de copos ou outros recipientes virados sobre tampas ou pires de latas, louças ou plásticos muitas vezes vaziam perigosamente, quando a pressão atmosférica externa baixa e não há uma retirada constante de xarope pelas abelhas. Por isso não servem. Às vezes esses alimentadores são colocados sobre a última gaveta ou alça, nas colônias tipo Portugal-Araújo.

Depois (Nogueira-Neto, 1957-B p.620) criei um novo tipo de alimentador que apresenta pouco perigo de vazamento. Serve para alimentar abelhas grandes ou pequenas. Consiste num tubo de vidro (tubo de ensaio), cheio de xarope. Sua boca é fechada com um tampão de algodão. Este deve ser empurrado para dentro do tubo até se umedecer bem com o xarope. Assim, fica em condições de uso pelas abelhas (Figura 18-A). Esse alimentador foi uma contribuição importante à criação racional dos Meliponíneos, mas hoje está superado.

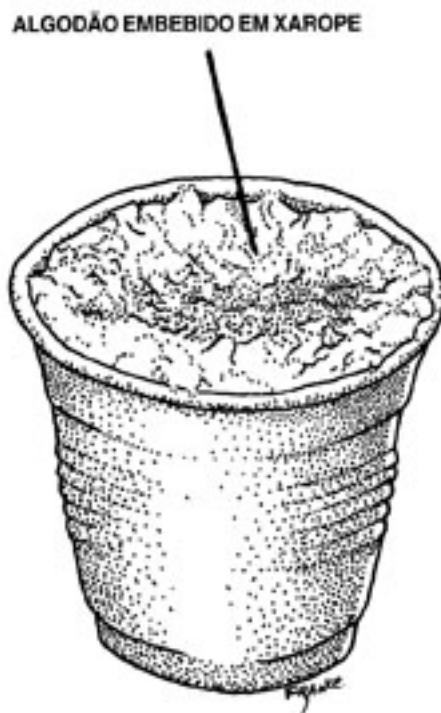
Uma variante desse tipo de alimentador foi usado por João Batista Vincentin Aguilar. Consistia em cortar uma mangueira d'água de plástico transparente em pedaços de certo comprimento. Depois tapava com algodão primeiro uma extremidade. Enchia o tubo com xarope e em seguida tapava a outra extremidade também com algodão (informação pessoal da Profa. Vera L. Imperatriz-Fonseca). No mesmo sentido, ou seja de modo semelhante, Ivan Costa e Souza, Maria Amélia Seabra Martins & Rogério Marcos da Oliveira Alves (1996 pp. 99, 101-102) apresentaram o "alimentador Souza", também fechado nas extremidades com algodão.

Existem alimentadores de xarope que utilizam o sistema e os equipamentos usados nos laboratórios de criação de ratos e de outros animais de pesquisa, para fornecer água aos mesmos. Com algumas pequenas



TUBO DE ENSAIO COM XAROPE COMPOSTO DE 40% DE ÁGUA E 60% DE AÇÚCAR

**Fig. 18 - A** - Alimentador com xarope, em tubo de ensaio e algodão. Limpe e ferva o tubo, antes de usá-lo ou reusá-lo (Desenho de France Martin Pedreira).



**Fig. 18 - B** - Alimentador com xarope, em copo plástico e algodão. É descartável (Desenho de France Martin Pedreira).



modificações, foram adaptados e usados pioneiramente pelo Prof. David Said Aidar, no Depto de Biociências da Univ. Federal de Uberaba. A meu ver podem vaziar devido a mudanças na pressão atmosférica exterior, caso não haja uma retirada constante de xarope pelas abelhas.

Há também alimentadores coletivos. Monsenhor Huberto Bruening (1990 pp.44, 79-83) relatou a sua invenção em Mossoró (RN), de um "bebedouro de ripas", boiando numa bandeja de 40 x 40 cm x 5 cm (profundidade). É capaz de alimentar rapidamente numerosas abelhas. Sobre o xarope há uma "jangada flutuante, de ripas finas, justapostas, separadas por frestas estreitinhas que permitem a passagem folgada da língua, mas não da cabeça das jandaíras. Deve ser de madeira leve, que bóie bem, sem impregnar-se de água. Importante é que essas ripas sejam chanfradas, sem arestas ou quinas vivas, formando rampa para o xarope". O bebedouro deve ficar distanciado do meliponário entre 10 e 15 m, sempre "no mesmo local". Alguém deverá ficar de vigia, "para evitar surpresas desagradáveis. Em caso de lambuzeira ou meleira é só cobrir tudo com folhas secas e as abelhas bem depressa ficarão no enxuto. O maior problema sem dúvida é a intromissão das famintas africanas". Aconselha a alimentar à tarde. ..."se o número de africanas passar de meia dúzia o controle está perdido... começam a distribuir ferroadas a torto e a direito". O "vigia" deve, nesse esquema, matar as africanas que forem chegando, para evitar o seu acúmulo. Para isso, recomendava usar uma varinha. Depois, mergulhava a... "varinha na água para lavá-la e assim ... não irritar outras africanas". Mons. Huberto Bruening concluiu dizendo que "logo que houver comida natural no campo... acabou-se o interesse pelo xarope. Não bebem". Isso em Mossoró (RN). A meu ver, matar abelhas é um recurso extremo, que nesse caso pode ser evitado com o uso de alimentadores dentro da colmeia. No Laboratório de Abelhas, no IB-USP, quando certa colônia forte de URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*) era alimentada, logo consumia todo o xarope posto na colmeia. Em seguida pilhava o xarope de colônias fracas de GUARUPU (*M. bicolor*). Foi necessário dar xarope em horários, diferentes (informação pessoal da Profa. Vera L. Imperatriz-Fonseca).

O Prof. Warwick Kerr, segundo tive ocasião de ver no início dos anos 1980 em São Luiz, no Maranhão, também empregava lá um bebedouro coletivo, dentro de uma caixa ou antiga colmeia, colocada perto das colmeias em uso. O Professor Warwick Kerr (informação pessoal) ainda utiliza bebedouros coletivos, quando falta néctar na Natureza. Usa alimentadores internos "de vários tipos apenas nas colônias fracas e no primeiro mês após a divisão".

A meu ver, em geral os bebedouros coletivos não são convenientes, seja devido ao difícil e perigoso problema das africanas, seja porque poderiam incentivar pilhagens e provocar situações de estresse. Contudo, no caso do saudoso Mons. Huberto Bruening, seria muito difícil alimentar individualmente centenas de colônias de JANDAÍRA NORDESTINA (*M. subnitida*), embora seja também uma tarefa árdua livrar-se das africanas.

### **Um novo alimentador**

Em 1992, idealizei e desenvolvi um novo tipo de alimentador, na minha opinião muito melhor e mais seguro que os anteriores, também planejados por mim (Nogueira-Neto, 1992 e 1993). Trata-se apenas de um recipiente plástico, onde se coloca algodão de farmácia algo desfeito à mão e xarope de água com açúcar, para embebê-lo. Podem ser empregados copos plásticos ou mesmo potes usados de margarina (Figura 18-B), estes depois de bem lavados. Contudo, prefiro usar meio-copos de plástico, desses vendidos em supermercados. Devem ser cortados com tesoura na altura certa, se for necessário rebaixá-los. Há copos plásticos duros, que se mostram quebradiços quando são cortados. Isso é um sério inconveniente. Os meio-copos de plástico, tipo DIXIE, usados para servir sorvetes, cremes, doces, geléias e compotas, são muito mais práticos que os copos maiores. Servem para todos os Meliponini e também para os Trigonini médios ou médios/grandes (Figuras 18-C, 18-D). Assim, podem ser usados nas colmeias de tamanho grande, ou nas colmeias de tamanho mediano com quadros de aumento nas gavetas, aqui apresentados no Capítulo 14, sobre 'Alguns detalhes das colmeias', subcapítulo "Uma colmeia de uso múltiplo e seus quadros de aumento".

Para as colônias menores e para as que estão em colmeias de tamanho pequeno, use copos plásticos fabricados para servir café às pessoas. Adquira somente os que medem 4,3 cm de altura ou menos. Há copos para café um pouco mais altos, mas estes não servem, pois não deixariam espaço livre para seu uso em colmeias próprias para Meliponíneos pequenos. Contudo, podem ser cortados com tesoura, para ficarem mais baixos.

O xarope deve ser colocado aos poucos, para que o algodão tenha tempo para absorvê-lo. Suspenda um pouco o algodão com a ajuda das pontas de um garfo. (Figura 18-E). Assim, o algodão poderá cobrir melhor toda a superfície do xarope. O algodão tende a subir e boiar. Contudo, não permita a permanência de poças de xarope sobre o algodão, pois isso poderia causar afogamentos de abelhas. Para evitar esse perigo, coloque um pouco mais de algodão sobre tais poças de xarope ou, com as pontas do garfo, faça o algodão subir mais ali. É muito importante que também na superfície do xarope o algodão embebido tenha uma certa consistência, inclusive para que as abelhas possam caminhar sobre o mesmo sem perigo de afogamento. Além disso, é sempre necessário evitar que o algodão presente seja demasiado rarefeito ou pouco consistente, pois se isso acontecer, frequentemente o algodão abaixa muito dentro do recipiente, ao ser retirado o xarope pelas abelhas. Quando isso ocorre, as abelhas, com os seus pés lambuzados de xarope ou de umidade (água) condensada, escorregam e não conseguem subir pelas paredes internas do recipiente de plástico. Assim, ficam presas ali e morrem em grande número.



**Fig. 18 - C** - Alimentador com xarope, em recipiente usado, de margarina. Limpe bem o recipiente, antes de usá-lo ou reusá-lo (Desenho de France Martin Pedreira).



**Fig. 18 - D** - Ajeite a superfície do algodão embebido em xarope, com um garfo, em alimentador com xarope, algodão e copo plástico (Desenho de France Martin Pedreira).

Para evitar uma possível fermentação do xarope, é conveniente tomar algumas providências. Assim, é importante lavar bem as mãos com água e sabão, antes de começar a lidar com o algodão e com os recipientes. A água a ser utilizada precisa ser bem limpa. Se possível use a água que vem das torneiras de água quente, bacteriologicamente melhor.

Ao retirar o xarope do algodão embebido, as abelhas sujam bastante a superfície do algodão e desperdiçam muito tempo procurando removê-lo. Assim, alguns dias após colocar na colmeia um recipiente com algodão e xarope, digamos uma semana, é conveniente retirar o alimentador todo e jogá-lo no lixo. Não se deve queima-lo, pois a combustão do plástico gera gases tóxicos. O algodão é biodegradável. O plástico, quando exposto ao sol, também se degrada. Com as devidas cautelas ambientais, é muito mais seguro e mais fácil usar o alimentador descartável aqui indicado. A auxiliar Joana Pinto dos Santos, de meu meliponário de Luziânia (GO), certa vez, quando faltou algodão, usou no alimentador guardanapos de papel amassados, embebendo-os de xarope. Os resultados foram satisfatórios mas somente até certo ponto, pois no final as abelhas cortaram o papel em pedacinhos e os espalharam pela colmeia, o que é inconveniente. Contudo, obtive bons resultados colocando os guardanapos de papel amassados em baixo, e o algodão em cima, encharcando depois ambos em xarope, para serem usados.

O algodão usado no novo alimentador é o hidrófilo, ou seja o algodão



**GARFO PARA ARRUMAR ALIMENTADOR**

**Fig. 18 - E** - Se for necessário, com um garfo puxe um pouco para cima o algodão embebido em xarope, em alimentador de copo plástico (Desenho de France Martin Pedreira).

vendido nas farmácias e drogarias. Não deve ser usado muito compacto. Semi-solto ou algo fofo é melhor para embeber o xarope. Wilson C. Lima e Sousa criou uma variante do meu sistema de alimentação. Primeiro embebe algodão com xarope. Depois, com um garfo, o coloca no alimentador. Veja as figuras 18-B, C, D, E.

O novo alimentador de meio copo plástico e algodão embebido em xarope, tem também uma outra grande vantagem. Se for difícil a sua remoção, devido a potes recém construídos nas suas paredes externas, ou por outros motivos, o referido recipiente pode permanecer onde estava, dentro da colmeia. Basta, nesse caso, retirar o algodão já usado, limpar o interior do recipiente plástico com um guardanapo de papel e depois colocar, encaixado no alimentador usado, um novo alimentador. Isso é possível desde que haja espaço livre acima do alimentador, que permita o seu uso pelas abelhas. Contudo, não deixe na colmeia alimentadores vazios, pois às vezes as suas paredes ficam úmidas e escorregadias. Nesse caso as abelhas morrem por não conseguirem sair do alimentador. Por outro lado, as abelhas da colmeia gastam um tempo e um esforço enormes procurando remover o algodão já usado, nos alimentadores. Assim, o melhor é remover o alimentador inteiro, alguns dias após a sua colocação na colmeia com xarope embebido em algodão. Ou então, quando não é possível remover o mesmo, convém colocar dentro do alimentador vazio, já sem algodão, alguns gravetos (pauzinhos) com altura suficiente para servirem de saída para as abelhas.

### **A quantidade de alimentos a dar**

A alimentação artificial dá resultados excelentes. É uma coisa altamente compensadora, tal como a adubação na agricultura. Mas, do mesmo modo que os adubos em excesso são prejudiciais, também a alimentação artificial deve ser dosada de acordo com a colônia que a recebe. A meu ver, não se deve alimentar uma colônia mais que 1. ou 2 vezes por mês, não somente porque ficaria difícil para as abelhas armazenarem mais, mas também porque uma manipulação excessiva da colônia causa estresse nas abelhas. Penso que um excesso de xarope poderia provocar a sua fermentação, por falta de controle adequado pelas abelhas.

É preciso certo cuidado ao dar xarope à BORÁ (*Tetragona clavipes*), pois freqüentemente ela não recolhe xarope nos alimentadores. A URUÇU AMAREIA DO PLANALTO CENTRAL. (*Melipona rufiventris rufiventris*) às vezes não aceita o xarope. Nesse caso as abelhas jogam fora grande parte do mesmo, o que fazem regurgitando-o na entrada da colmeia.

### **O cerume e a cera de reforço**

Outro método para reforçar as colônias consiste em dar-lhes pedaços de cera ou de cerume. Isso já foi feito por H. Müller (1875 p-52) com

mesmo fim. Como as abelhas precisam ingerir muito mel e pólen a fim de produzir cera, é fácil compreender que o recebimento desse material de construção é útil às colônias (Kerr 1950 p.299). Contudo, o uso de cera - e também do cerume - sem o devido cuidado, às vezes pode ser prejudicial. Poderia, por exemplo, facilitar a transmissão de enfermidades a outras colônias de abelhas.

O cerume a ser posto dentro das colmeias deve ser de elaboração recente e portanto precisa estar ainda bastante maleável. De nada adiantará por à disposição das abelhas indígenas cerume já velho, duro e quebradiço, que elas não conseguirão mais aproveitar.

Convém recordar que a cera pura e branca é secretada no dorso do abdome dos Meliponíneos. Nos seus ninhos, em depósitos-fábricas especiais, essa cera é misturada por essas abelhas ao própolis. Disso resulta o cerume, que possui geralmente uma cor castanha. Quase todos os Meliponíneos utilizam o cerume nas construções internas dos seus ninhos. Algumas espécies usam cera pura ou quase pura, branca ou muito clara.

A cera (refinada) também pode ser aproveitada pelas abelhas indígenas, inclusive aquela que é oriunda da *Apis mellifera* L. No entanto, para que os Meliponíneos possam utilizá-la é necessário oferecê-la em lâminas finas. Assim, a cera moldada comum dos apicultores é razoavelmente bem aceita pelas abelhas indígenas. Pode ser dada juntamente com a alimentação artificial, pois isso provavelmente estimulará as abelhas a fazer potes. As abelhas indígenas cortam em pequenos pedacinhos essa cera, antes de usá-la.

Nunca se deve dar cera ou cerume vindos de colônias que o meliponicultor não conheça bem. É uma medida de precaução contra a possível disseminação de enfermidades meliponícolas ou apícolas.

### **O própolis de reforço**

O própolis, ou seja, a resina vegetal que as abelhas colhem nas árvores feridas, é muito importante para os Meliponíneos. Como já expliquei, em quase todas as espécies dessas abelhas, o cerume é o material básico nas construções internas dos seus ninhos. O cerume é uma mistura de cera e própolis. Além disso, o própolis é muito usado na defesa do ninho de alguns Meliponíneos, na calafetação das frestas de sua habitação e na construção de batumes divisórios. Nesses batumes, muitos Meliponini utilizam o geoprópolis, uma mistura fina de argila e própolis. Nas espécies que mantêm depósitos de própolis, este deve ser transferido de uma colmeia para outra, quando a colônia é mudada de colmeia. Pode ser guardado durante certo tempo, mas depois perde a viscosidade e então não pode mais ser usado pelas abelhas. Como algumas espécies de abelhas misturam barro, excrementos de vertebrados (inclusive humanos) e própolis nos batumes, não use esse própolis.



### Os favos e os cachos de cria

Uma das razões da fraqueza de uma colônia pode ser a falta de operárias. Portanto, às vezes é indispensável reforçar o potencial de trabalho de uma colônia. Para isso, o meliponicultor deve dar às colônias fracas alguns favos de cria provenientes de outros ninhos. Esses favos devem ser apenas os que apresentam cor clara, ou seja, os que estão no estágio de casulos, pois contêm cria em estado mais adiantado. (Figura 6-A). Se uma colônia tiver favos compactos de cria com falhas (além de 10%) ou favos que apresentem alguma cria morta, essa colônia não deve ser fornecedora de tais favos. Tal precaução é destinada a evitar a propagação de possíveis enfermidades de abelhas. A remoção de favos compactos de cria e os cuidados que se deve ter nessa ocasião, estão explicados no Capítulo 19 sobre "A divisão de colônias" e no Capítulo 30 sobre "Mortalidades da cria".

Os favos compactos de cria ou os cachos de células de cria, devem pertencer à mesma espécie de abelhas da colônia à qual serão dados. Realizei uma série de experiências (Nogueira-Neto, 1950 pp.305-367) para ver se era possível dar favos de cria de uma espécie à abelhas de outras espécies. Quase sempre, mais cedo ou mais tarde, essa união termina mal. Das diversas abelhas experimentadas nessa ocasião, as colônias de uma MIRIM (*Plebeia droryana*) puderam ser reforçadas com pleno êxito com favos compactos de cria de IRAI (*Nannotrigona testaceicornis*). Estas abelhas trataram a rainha MIRIM como se fosse a sua própria rainha, e cuidaram dos seus favos de cria da mesma maneira. Colônias de JANDAÍRA NORDESTINA (*M. subnitida*) parecem aceitar bem as abelhas que emergem de favos compactos de cria de MANDURI DE MATO GROSSO (*M. favosa orbignyi*). Mas, em relação a outras espécies, não houve igual harmonia. No livro "Algumas estratégias ecológicas dos Meliponíneos - abelhas tropicais e subtropicais sem ferrão", haverá um capítulo sobre experiências minhas e de outros autores sobre colônias mistas.

As MARMELADAS ou a BREU e espécies afins (*Frieseomelitta* spp), a MIRIM PREGUIÇA (*Friesella schrottky*) e a JATAÍ NEGRA (*Scaura longula*) normalmente fixam parte dos seus cachos de células de cria, ou parte de seus favos compactos de cria (caso da *Friesella* e da *S. longula*) à face inferior dos tetos ou coberturas. Isso facilita muito o fortalecimento de colônias fracas dessas abelhas. Basta trocar o teto da colônia forte com o teto da colônia fraca. Junto com o teto ou cobertura da colônia forte, seguirão para a colônia fraca muitas das células de cria em cacho, ou parte dos favos compactos de cria sem invólucro (caso da MIRIM PREGUIÇA e da JATAÍ NEGRA). Diga-se de passagem que a *Scaura longula*, segundo descobri, constrói favos de cria compactos verticais simples (Nogueira-Neto, 1992). Frequentemente os favos de cria novos dessa abelha são construídos a partir da parte de baixo de um favo já anteriormente preso ao teto. Contudo, nem todos os favos de cria dessa espécie estão fixados ao teto. A sua construção caminha de baixo para cima.

Quando o meliponicultor estiver planejando dar favos de cria de uma colônia a outra colônia, deverá lembrar-se que no Sul da Federação Brasileira e em parte do Sudeste (S.Paulo inclusive) as espécies de MIRIM (*Plebeia* spp) geralmente não fazem favos de cria durante o inverno. E mesmo a MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) entre junho e julho e às vezes até em março, pode paralisar momentaneamente as construções dos seus favos de cria. Tive ocasião de verificar isso em Cosmópolis (SP) e Campinas (SP). A Professora Vera Imperatriz-Fonseca notou o mesmo em fevereiro-março, na Capital Paulista (informação pessoal).

### A reunião de colônias

Na antiga Roma, Columella e Paladius apresentaram instruções sobre, a união de duas colônias de *Apis mellifera* numa só. Eles borrifavam um líquido doce sobre as abelhas e as prendiam durante três dias. Além disso, Paladius fornecia mel à colônia unida e prisioneira (H. M. Fraser 1951 p.59,69).

Uma das regras de meliponicultura que mais caro me custou a aprender, foi a de que é preciso ter pelo menos duas colônias de cada espécie. Assim, se uma colônia ficar órfã, ela pode ser reunida à outra, formando uma só colônia forte. Esta, mais tarde, poderá ser dividida, conforme está explicado no Capítulo 19 sobre a "Divisão de colônias". Então, o meliponicultor terá novamente duas colônias. Se, porém, numa das colônias já houver operárias poedeiras substituindo a rainha, a união poderia talvez, em certas circunstâncias, provocar a morte da rainha da outra colônia. Isso parece ter ocorrido quando juntei 2 colônias de URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*). Já verifiquei, porém, que 2 colônias de MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*) órfãs aceitaram muito bem uma rainha poedeira de outra colônia. Veja o Capítulo 20 sobre "O manejo de rainhas".

Mesmo não havendo orfandade, sempre que for preciso uma colônia pode reforçar a outra, cedendo potes, favos de cria ou mesmo a rainha poedeira. Nesse último caso o meliponicultor deve, antes de retirar uma rainha poedeira de uma colônia, verificar se ela poderá ser substituída lá por uma rainha virgem já existente ou que poderá nascer. Isso é muito importante.

Felipe Poey (1852 pp. 166-168) reuniu duas colônias da única espécie de Meliponíneo cubano, no mesmo caixote. Teve a impressão de que houve intensa luta entre ambas, embora depois as coisas se acomodassem. Esses combates iniciais são comuns. Harold J. Hockings (1884 p.155) escreveu que na espécie australiana KOOTCHAR (*Austroplebeia australis*, citada por Charles D. Michener (1961 p.5) como *T. (P) australis* Friese) duas colônias podem ser facilmente unidas, devendo porém ser retirada a rainha de uma delas. Contudo, ainda segundo II. J. Hockings, as abelhas KARBI (*Tetragonula carbonaria*, citada

por C. D. Michener (1961 p.15) como T. (*Tetragona*) *carbonaria* Smith) não admitem tal união de colônias "... pois lutariam e se matariam mutuamente". Nas diferentes espécies de Meliponíneos existe, como se vê, uma grande variação na tolerância recíproca entre colônias.

## CAPÍTULO 19

### A DIVISÃO DAS COLÔNIAS

#### **Considerações gerais**

Para poder multiplicar as colônias é preciso dividi-las. Entendo por colônia-residente a parte que permaneceu no mesmo lugar. Colônia nova é a parte da colônia dividida que foi colocada em outro local. Colônia mãe é a colônia onde está a rainha poedeira, mas muitas vezes isso é difícil de saber, no momento da divisão. Geralmente, mas não-sempre, a gaveta de baixo permanece onde está, durante uma divisão de colônias.

Leia também com atenção, o Capítulo 15 sobre "A transferência para a nova colmeia e cuidados especiais". Há ali várias situações que podem, também, ocorrer na divisão de colônias.

#### **Alguns métodos de divisão de colônias**

A multiplicação artificial consiste na divisão das colônias efetuada pelo meliponicultor. Isso pode ser feito de diferentes maneiras.

O naturalista francês Auguste Saint-Hilaire (1830 = 1938, vol. 2 pp.303-304) escreveu que "... lá para os lados de Sabará", em Minas Gerais, removiam-se alguns favos de uma colmeia de abelhas indígenas, enquanto as abelhas estavam no campo. Esses favos eram colocados numa nova colmeia, previamente perfumada com incenso. Assim, conseguiam dividir colônias de Meliponíneos. Evidentemente a nova colônia deveria receber também abelhas adultas.

Pierre Huber (1839 p.22) foi informado (através do Sr. Forbes) por "proprietários de meliponas em Tampico", México, que as colônias eram propagadas colocando-se um favo de cria "dentro de uma colmeia nova, juntamente com um punhado de abelhas velhas".

Leonardo N. S. D. Castello-Branco (1845 p-55) escrevendo sobre os Meliponíneos do Piauí, contou que lá já se praticava a divisão das colônias. Favos de idade mais avançada, juntamente com potes de mel, eram postos na nova colmeia. Para que esta recebesse campeiras em número suficiente, os lugares onde estavam ambas as colônias eram alternados várias vezes. A meu ver, esse método só deve ser aceito se essa troca de lugares for feita até umas 24 horas após a divisão das colônias, quando

talvez estas ainda não tenham odor diferente. Do contrário poderia haver risco de lutas entre abelhas. Além disso, precisa ser tomado cuidado para evitar choques, pancadas e solavancos, pois fazem os ovos gorar. Por esses motivos, não recomendo o método descrito por Leonardo Castello-Branco.

Em Cuba, Felipe Poey (1852 p.170) se referiu à multiplicação do único Meliponíneo da ilha, achando-a possível.

Casimir Raveret-Wattel (1875 pp.750, 751) contou ter recebido uma comunicação de Salzedo, residente em Santa Marta, na Colômbia, segundo a qual eram usadas lá duas maneiras de dividir colônias de Meliponíneos:

**A** - Alguns potes e favos de cria dos "andares" superiores eram postos na nova colmeia. Somente deviam ser mudados os favos de cor esbranquiçada, que são os que contêm cria mais velha. A rainha-mãe permanecia na colônia antiga. (PNN: na realidade a cor dos favos mais novos é amarela-palha, pelo menos aqui).

**B** - Na colmeia nova era colocada uma parte dos potes, juntamente com a rainha-mãe.

Em ambos os casos, a colônia nova era posta no lugar onde estava a colmeia antiga, a qual devia ser removida dali. O método A era o empregado por Salzedo, que de uma só colônia fez sucessivamente oito. Foi portanto, de certo modo, o precursor do método que utilizo para estudar a consangüinidade em diversos Meliponíneos, mas não se sabe se essas colônias de Salzedo estavam isoladas de outras da mesma espécie.

Louis Jacques Brunet disse a Casimir Raveret-Wattel (1875 p.751) que no Brasil era indispensável perfumar com incenso a nova colmeia que ia ser usada. De acordo com minha experiência, isso é desnecessário. Do mesmo modo, penso não ser preciso besuntar a nova colmeia "... com alguma cera para tomar o cheiro da família" (de abelhas), costume esse notado depois por Rodolfo von Ihering (1932 p.295) em Pernambuco.

Warwick E. Kerr (1945 p.472) preconizou a divisão de uma colônia em duas. A rainha-mãe acompanharia a parte que mudasse de lugar. Na parte da colônia que ficar onde estava antes a colmeia, deveria permanecer a maioria das operárias e uma ou mais rainhas virgens. Naquela ocasião, o Professor Warwick Kerr não tinha ainda verificado que as rainhas das espécies da tribo Meliponini são normalmente produzidas em grande número. Mais recentemente, o Professor Warwick Kerr (informação pessoal, 1992) aconselhou a capturar uma rainha poedeira numa terceira colônia (da mesma espécie) e introduzi-la na parte da colônia dividida que ficou sem a rainha mãe. Isso reduz o tempo em que essa colônia ficaria sem rainha poedeira. É uma boa idéia, embora freqüentemente seja difícil remover uma rainha-mãe, pois quando se abre a colmeia ela procura se esconder.

Monsenhor Huberto Bruening me escreveu sobre o método que utilizava em Mossoró, Rio Grande do Norte, para multiplicar colônias da

JANDAÍRA NORDESTINA (*Melipona subnitida*). Segundo as palavras desse ilustre meliponicultor, deve-se "... tirar a mestra dum cortiço, colocar no novo, com um pote de saburá (polem) e trocar de lugar (o novo no lugar do velho) e pronto. Às vezes pega num minuto. Já situei assim 20 numa hora. E só ter rainhas disponíveis, ser tempo propício". Esse método é praticamente igual ao método B referido por Salzedo.

David Said Aidar (1996 pp.45-65, 88-90) apresentou 3 métodos para a multiplicação de colônias de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*): A - colônias novas com rainha poedeira desde o início; B - colônias novas inicialmente sem rainha poedeira; C - acasalamento e cuidados especiais em laboratório. Cada colônia recebeu pelo menos 1 favo com 100 casulos; 100 abelhas jovens; 100 campeiras. Trata-se de métodos, especialmente o C, desenvolvidos com técnica especial e análise estatística.

### Os procedimentos para a divisão

Apresento as técnicas gerais, simples e eficientes, que desenvolvi com o novo tipo de colmeia em cerca de 150 divisões de colônias de Meliponíneos (1990-1997):

A - No Sul, Sudeste e Centro Oeste da Federação Brasileira a divisão das colônias deve ser feita na parte mais quente e chuvosa do ano, nos meses de outubro a março. No Nordeste semi-árido, segundo Monsenhor Huberto Bruening (1990 p.15), a "oportunidade para multiplicar as famílias" está na "entrada do inverno (estação chuvosa, no NE), não do meio para o fim. A razão é óbvia. Se o inverno dura apenas 3 meses e o ciclo evolutivo da JANDAIRA dura 45 dias, não vale a pena principiar um núcleo quando a florada vai para o fim". Segundo o diário do referido autor (op.cit.) a estação chuvosa em Mossoró (RN) começa geralmente em janeiro e fevereiro, às vezes em março.

No Sul e Sudeste da Federação Brasileira, em relação ao tempo frio, a cria deve ficar sempre bem protegida, principalmente nos primeiros tempos da nova colônia. É necessário lembrar, também, que nessa época há menos rainhas de reserva em *Melipona*, segundo verificou o Prof. Warwick Kerr (1946 p.308), no Estado de São Paulo. Por outro lado, em período de seca forte poderia faltar polem e néctar.

Em Pernambuco, segundo Mariano-Filho (1911 p.47) a multiplicação artificial era realizada no ano todo. Seria na Região da Mata.

Na Amazônia, onde chove quase que o ano todo, a melhor época deve ser o período com menos chuva, segundo V C. Araújo (apud Aguilera-Peralta, 1985 seção 2-1-2). Nessa região, a época com menor pluviosidade vai de junho a novembro. Na Amazônia, quando chove demais é difícil lidar com as abelhas. Além disso, é de se presumir que as chuvas molhem excessivamente as flores, tornando mais difícil a procura de alimentos. O mais prático, em caso de dúvida, é simplesmente indagar de meladores locais quais os meses em que eles têm visto as abelhas indígenas



estabelecerem novas colônias. Contudo, essa é uma informação difícil de se obter confiavelmente, a não ser indagando de meliponicultores com boa prática.

**B** - Algum tempo, se possível uma semana antes da divisão, abra as colmeias, examine-as, faça o seu planejamento e comece a tomar as medidas preparatórias. Para ser dividida, escolha sempre uma colônia forte. Se for um Trigonini (JATAÍ, MIRIM, BENJOÍ, MANDAGUARI, TUBUNA, BORÁ, MOMBUCÃO, GUIRUÇU, etc.) verifique cuidadosamente onde estão as células reais. Elas são muito maiores que as células comuns e geralmente estão nas bordas dos favos de cria. Como regra geral, antes da divisão da colônia é prioritário saber a localização de 1 ou 2 células reais na fase de casulo, ou seja, na fase em que as células são revestidas de um tecido de seda especial, cor de palha-clara, que praticamente não apresenta cerume nas suas paredes exteriores.

Às vezes, quando um favo de cria é helicoidal (tipo escada em caracol) poderia parecer necessário destacar a parte do favo onde há uma célula real, a fim de levar a mesma (sempre na fase de casulo) para uma das colônias em processo de divisão. Contudo, não faça isso. Nessa ocasião haverá um rompimento do favo de cria. Quando isso ocorre, muitas pré-pupas e pupas ficam parcial ou totalmente expostas. Seria muito difícil retirá-las todas da colmeia para evitar uma possível postura e ataque maciço de Forídeos. O certo é que, na evolução normal do desenvolvimento da cria, os favos com casulos ficam sempre separados de uma "frente" de favos novos, por um espaço vazio. Assim, quando se chegar a uma situação tal que o conjunto dos favos com os casulos, inclusive com a célula real, possa ser posto numa colmeia e o conjunto dos favos novos, às vezes também com alguns favos com casulos em baixo, possa ficar em outra colmeia, proceda então à divisão. Em outras palavras, aguarde o momento oportuno para fazer a divisão da colmeia, de maneira que fiquem numa colmeia os favos com a maioria dos casulos, inclusive com a célula real, e na outra colmeia fiquem principalmente os favos novos, inclusive com a rainha poedeira. Assim não haverá necessidade de romper um favo de cria helicoidal, o que poderia ser desastroso. O conceito de "frentes de avanço" foi formulado por Charles D. Michener (1961 pp. 4,18,19,25) para designar "a superfície do cacho de células ou do grupo de favos, que avança devido à adição de novas células". Esse avanço é possível porque os casulos são desmontados quando as abelhas adultas deles emergem, o que permite a existência de uma "cavidade" ou um espaço vazio na região dos favos de cria mais recentes. Esse espaço fica disponível para novas construções (C. D. Michener 1961 p-25). A meu ver, esse vazio "móvel" poderia ser apropriadamente chamado de *espaço trans-frontal*. Veja o Capítulo 3 sobre "A arquitetura dos ninhos".

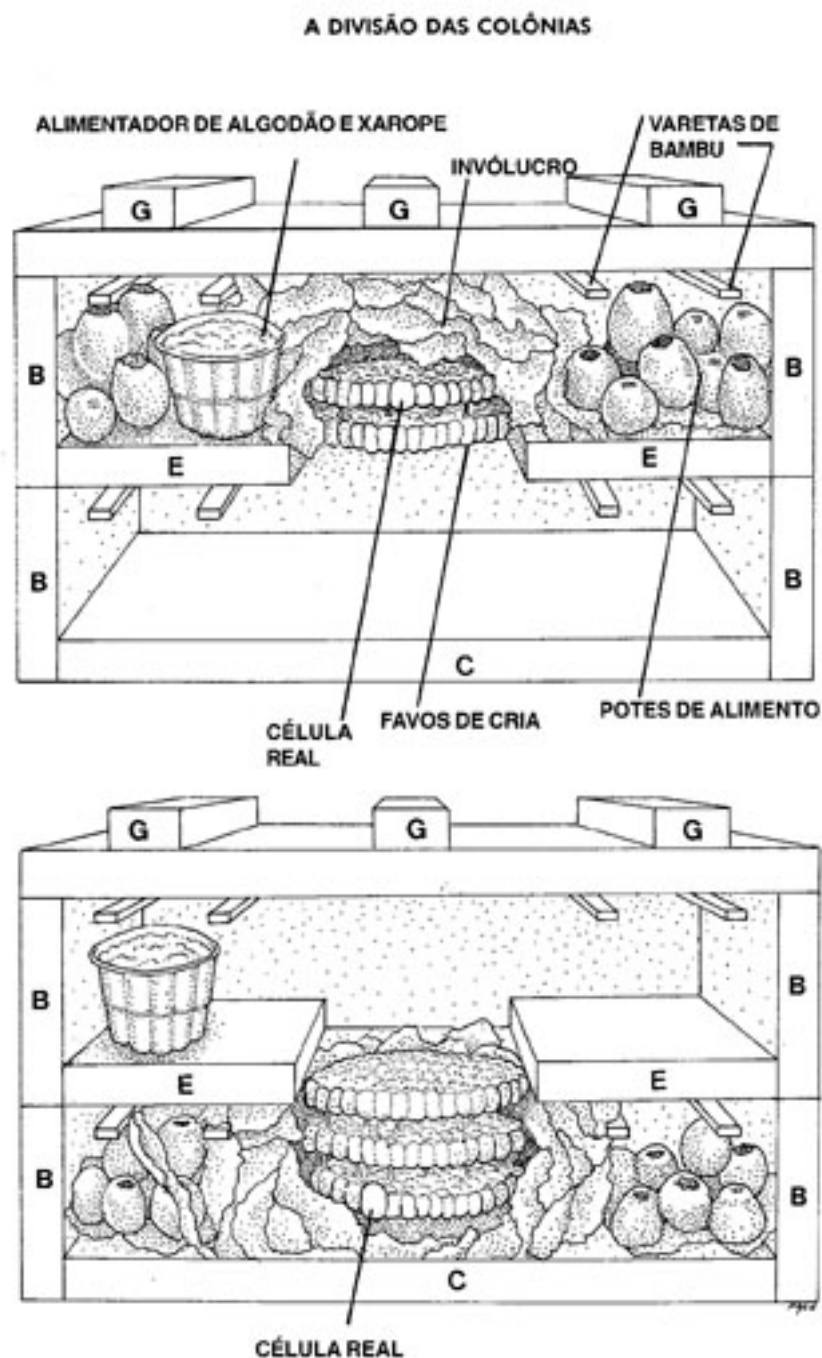
Yoko Terada (1974 p. 13-18, 84-85) descobriu que a MARMELADA AMARELA ou BREU (*Frieseomelitta varia*), embora seja um Trigonini, não constrói células reais, mas apresenta um sistema alternativo. Quando há necessidade de criar uma nova rainha, uma larva feminina que está numa célula de operária, invade outra célula vizinha e se apropria do seu alimento. Penso que isso é feito com a ajuda de operárias adultas, e que a larva invasora come a outra larva. O fato concreto é que a larva, devido ao aumento da alimentação, torna-se maior e tece um "casulo real". A referida pesquisadora viu o mesmo fato na espécie *Leurotrigona muelleri*, embora tenha observado também que essa abelha às vezes constrói células reais.

Tanto as *Frieseomelitta* como a *Leurotrigona* são abelhas que fazem células de cria em cacho. Portanto, não constróem favos de cria compactos. É provável que todas as *Frieseomelitta* tenham o mesmo sistema de criação de rainhas. É essencial, nessas abelhas, que a colônia nova receba uma rainha, ou um casulo real, ou um agrupamento de células novas. Na Faz. Aretuzina, em S. Simão (SP), com a transferência também de células de cria novas, consegui sucesso no estabelecimento de novas colônias da MARMELADA AMARELA ou BREU (*F. varia*). Em 2 casos não houve inicialmente a formação de casulos reais. Contudo, dei a cada uma dessas colônias um outro "cachos" de células novas e assim as abelhas criaram rainhas, normalizando essas colônias. Isso foi em região onde a espécie é nativa. Em outros lugares onde a MARMELADA AMARELA ou BREU não é nativa, como em Cosmópolis (SP) e Campinas (SP), geralmente foram necessárias repetidas tentativas. Em Campinas (SP), porém, uma colônia sem rainha fez 7 casulos reais, a partir de células novas que produziriam operárias (fev.-mar., 1997).

Os Meliponini (URUÇUS, MANDAÇAIAS, JANDAÍRAS, TIÚBA, GUARAÍPO, GUARUPU, MANDURI, etc.) não fazem células reais. Suas rainhas nascem em células de cria iguais às das operárias.

Sobre essas questões relacionadas com as rainhas, veja o Capítulo 6 sobre "As rainhas, as operárias e os machos". Leia também o Capítulo 20 sobre "O manejo de rainhas", bem como o Capítulo 4 sobre "A determinação dos sexos e das castas".

É importante distribuir relativamente bem os potes de alimento. Se possível, a gaveta de cima, que geralmente vai fazer parte da colmeia nova, deve ficar com mais potes. Com alguns dias de antecedência retire parte dos potes, os mais acessíveis, de uma gaveta e coloque-os na outra gaveta onde eles faltam. É viável, também, tirar potes de uma colônia diferente, para dar a outra, mas se possível devem estar desacompanhados de abelhas adultas velhas, para evitar eventuais lutas. Nessa operação de remoção e mudança de potes, uma espátula curva poderá ajudar. (Figura 19-B). Se houver perigo de rompimento de alguns potes de mel, colha primeiro o mel desses potes e depois devolva o mesmo à colmeia. Ou simplesmente coloque o conjunto dos potes que for removido, sobre



**Fig. 19 - A** - Na divisão das colônias que estão em colmeias PNN, uma gaveta contendo parte dos potes de alimento e dos favos de cria permanece na colônia residente. Outra parte dos potes e dos favos de cria vai constituir a nova colônia, que será posta em outro lugar. (Desenho de France Martin Pedreira).

gravetos postos em cima de uma tampa ou de um recipiente recortado (rebaixado) e vazio de margarina. Se o mel extravasar ficará retido ali. Contudo, se o extravasamento for grande, ou se as abelhas não o aproveitarem, retire e lave o mel derramado. Uma das melhores maneiras para retirar o mel que extravasou é deixar a colmeia provisoriamente inclinada para um lado e fazer alguns pequenos furos (3 ou 4) em baixo da gaveta inferior, sob o lugar onde está acumulado o mel que vazou. O mel escorrerá para fora da colmeia, por esses furos. Em baixo da colmeia coloque um balde para receber esse mel. Os furos podem ser feitos com um arco de pua ou com uma furadeira manual ou elétrica. Faça furos de pequeno diâmetro, para evitar a entrada de Forídeos ou de formigas em geral, que estiverem nas proximidades. No balde coloque folhas secas para evitar afogamento de abelhas que tenham sido atraídas pelo mel. Contudo, procure evitar as ladras. Para receber potes dentro da colmeia, reutilize preferentemente recipientes plásticos, de margarina ou de queijos, quase retangulares quando vistos de cima, com os lados cortados com tesoura para ficarem apenas com uma altura de 1 a 3 cm. Os gravetos devem ser de diâmetro maior que a altura de uma abelha e em número suficiente, para evitar afogamentos de abelhas no mel extravasado. Outro modo de limpar uma gaveta da colmeia onde há mel extravasado, consiste simplesmente em retirá-lo da gaveta já inclinada, por meio de algodão ou de guardanapos de papel. Estes absorvem o mel derramado, o que facilita sua remoção. As circunstâncias indicarão qual o melhor método. Espere alguns dias para que as abelhas arrumem as coisas a seu modo. As instruções sobre a mudança de conjuntos

ESPÁTULA PARA REMOVER POTES



**Fig 19 - B** Antes da divisão, freqüentemente é necessário remover parte dos potes alimento de uma gaveta, para outra que não os tem. Nesse caso, uma espátula recurvada pode ser muito útil para cortar pilares de cerume que estão abaixo dos potes. (Desenho de France Martin Pedreira).

de potes, estão também no Capítulo 15 sobre "A transferência para a nova colmeia e alguns cuidados especiais" e no Capítulo 17 sobre "As inspeções nas colmeias e o manejo destas".

**C** - Antes da divisão, digamos uma hora ou meia hora antes, 2 ou mais meio-copos plásticos, ou outros recipientes adequados, com algodão embebido em xarope de água e açúcar, devem ser colocados na gaveta de cima da colmeia da colônia nova. Isso não deve ser feito um pouco antes ou um pouco depois da divisão da colônia, pois se nessa ocasião abrirmos a colmeia-nova muitas abelhas sairão e se perderão. Elas não sabem ainda reconhecer a localização da nova colmeia, na qual estão. Somente após 3 ou 4 dias aprendem bem essa nova localização. Veja o Capítulo 18 sobre "Como fortalecer as colônias". Se na gaveta de cima da colônia que vai ser dividida não houver espaço disponível para receber os alimentadores acima mencionados, nesse caso coloque com antecedência uma gaveta vazia sobre a gaveta superior existente. Assim haverá bastante espaço para os alimentadores.

**D** - No momento da divisão da colônia, a gaveta de baixo pode ficar ou não no lugar onde ela estava. Se ficar, nesse caso a gaveta de cima, com a maior parte da cria, irá para a localização da nova colônia. O fator que decide qual a gaveta que fica ou que vai, é a quantidade de potes que está em cada gaveta. A gaveta que tiver menos potes deve permanecer no lugar, pois esse fator negativo poderá ser compensado pelo maior número de abelhas campeiras que se dirigem para onde estava a colmeia. Tanto a colônia nova, como a colônia-residente, devem ficar com uma parte dos favos de cria. A colônia que ficar no mesmo local em que estava, deve ser considerada como a colônia residente. A rainha mãe, se não for localizada visualmente, possivelmente estará na região dos favos de cria novos, mas não há certeza disso.

**E** - Quando se tratar de uma espécie pertencente à tribo Meliponini, a colmeia que não ficar com a rainha-mãe, deve ter ou receber favos de cria na fase de casulo e já com adultos emergindo. Não é suficiente que esses favos sejam simples cinturões estreitos ou anéis de favos de cria, cujo centro todo já esteja desmontado, por terem os adultos emergido. As rainhas jovens dos Meliponini saem dos seus casulos antes que as operárias, de modo que um simples anel de casulos pode não ter mais rainhas prestes a sair. Relembro aqui que as abelhas da tribo Meliponini não possuem células de cria reais. Se no momento da divisão a rainha mãe não for vista, e se uma das colônias (a residente ou a nova) tiver apenas favos de cria novos, recobertos de cerume e portanto não tendo ainda atingido a fase de casulo, nesse caso essa colônia deve receber também um favo de cria na fase de casulo. Do contrário levará muito tempo para que uma rainha nova possa emergir dos favos de cria, o que atrasaria demasiadamente o desenvolvimento da colônia. Favos de cria de outras colônias da mesma espécie também servem. Caso se tratar de um Trigonini, se possível transfira uma ou duas células reais na fase de

casulo, da mesma espécie, para a colônia que não recebeu a rainha-mãe. Muitas vezes, na hora da divisão da colônia, não se sabe em qual das gavetas está a rainha-mãe. Nesse caso, se a abelha for um Trigonini, deixe células reais nas duas colônias (residente e nova). Não é demais insistir nesse ponto. É muito importante.

**F** - A entrada da colmeia nova que ainda não foi usada, deve ser provisoriamente reduzida em tamanho. Para isso coloca-se ali, de um lado a outro da entrada, uma fita de papel crepe colante. Assim, as abelhas poderão se defender melhor dos Forídeos (mosquinhas ligeiras), enquanto organizam suas defesas na nova colmeia e constroem a sua entrada. É necessário, porém, que a entrada, embora diminuída, ainda seja de tamanho suficiente para permitir a passagem de uma rainha virgem, pois poderia haver logo um vôo nupcial.

**G** - A fita adesiva crepe deve ser usada também para tapar frestas da nova colmeia, se elas permitirem a passagem de Forídeos e de formigas. Esse procedimento, no que se refere à obstrução de frestas, foi primeiro sugerido por Mariano-Filho (1910 p.18) e também mais recentemente por Warwick E. Kerr (1987-A p. 19) no seu artigo sobre a meliponicultura. Além desses casos de proteção, é importante também usar fita adesiva crepe sempre que uma fresta entre as gavetas ou entre a gaveta superior e o teto da colmeia, permita a passagem de abelhas. Se isso não for feito, poderá ser construída ali a entrada, o que dificultaria o manejo da colmeia. Há uma boa medida para evitar a presença de frestas inconvenientes entre uma gaveta nova em baixo e a gaveta mais antiga em cima, ou vice-versa. Assim, um dia ou algumas horas antes da divisão é aconselhável raspar e retirar o excesso de batume existente em cima e em baixo da gaveta antiga. Esse batume pode ser a causa de frestas relativamente grandes, nas colmeias que estão sendo formadas. Mas cuidado: remova esse batume suavemente, sem trancos ou pancadas, como já foi explicado, para não prejudicar a cria mais nova (na fase embrionária).

**H** - A não ser numa emergência, preferivelmente inspecione a nova colmeia somente 2 ou 3 dias depois da divisão, para dar às suas campeiras tempo para se acostumarem com a nova localização da colmeia. Contudo, a colônia residente, a que permaneceu no mesmo lugar, pode ser inspecionada até no mesmo dia. Forneça alimentação artificial a ambas colônias. Veja o Capítulo 15 sobre "A transferência para a nova colmeia e alguns cuidados especiais". Se você ainda não souber o seu paradeiro, é importante verificar onde está a rainha poadeira. Refiro-me às espécies de Trigonini, que constroem células reais. Repito aqui que seus ninhos, quando divididos, devem possuir sempre células reais na colmeia que não recebeu a rainha mãe. Em caso de dúvida, dê células reais tanto à colmeia-residente quanto à colmeia-nova. Se houver apenas uma célula real disponível na fase de casulo, nesse caso divida a colônia e espere alguns dias, para ver onde a rainha poadeira está pondo ovos,



em células novas. Constatado isso, a célula real existente deve então ser posta na outra colônia. Nas espécies da tribo Meliponini há quase sempre um excesso de rainhas nascendo de favos de cria com células comuns. Como também já expliquei, as células de cria na fase de casulo são cor de palha clara, não têm praticamente cerume nos lados expostos e os fundos são escuros e duros, devido aos excrementos ali depositados pela cria quando está no estágio de pré-pupa. A célula real dos Trigonini é muito maior que as demais (Figura 4) e pode provir de outra colônia da mesma espécie. Às vezes (Nogueira-Neto, 1951 p.75) há nessa célula um macho gigante, ao invés de uma rainha virgem, mas isso é uma exceção. No caso das espécies que constroem células de cria em cacho mais precisamente no caso das abelhas MARMELADAS ou BREU e afins (*Frieseomelitta* spp), como já expliquei, é preciso que a colônia na qual não está a rainha poedeira, tenha ou receba cachos de células de cria nova. Nessas abelhas, pelo processo descrito por Yoko Terada (1974 pp. 13-18, 84-85) larvas femininas comuns (ainda não diferenciadas) invadem outras células, tornam-se maiores e tecem depois casulos reais. Dali emergem novas rainhas. Contudo, como já disse, se a espécie de *Frieseomelitta* não é nativa na região em que está o meliponário, nesse caso o aparecimento de casulos reais pode requerer repetidas tentativas. Ou seja, a colônia deve receber seguidas vezes conjuntos de células de cria novas, até que surja ali um casulo real.

**I** - Se mais tarde o meliponicultor verificar que a colônia residente ou a colônia nova ficaram fracas, deve agir para fortalecê-las, como está explicado no capítulo anterior. Para sua orientação, de acordo com as minhas observações, do ovo posto até a fase de pré-pupa, quando a larva tece o seu casulo, há um espaço de tempo de 12 dias. Com mais 24 dias, a larva se transforma em pupa e sai do seu casulo. Assim, o período total, do ovo ao adulto, é de aproximadamente 36 dias. Isso numa colônia normal de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), em maio e em setembro. No inverno o período imaturo é mais longo e no verão provavelmente é algo mais curto. Pode ser estimado que os favos de cria são constituídos apenas por cerume durante os seus primeiros 12 dias. Depois disso as células de cria, na sua parte interna, são revestidas por um tecido de seda cor de palha clara. As operárias removem então o cerume externo e o tecido de seda passa a ser visível para o observador. É o estágio de casulo. Warwick E. Kerr (1949 p.44) constatou prazos semelhantes, no desenvolvimento da cria. Veja o Capítulo 7 sobre 'Algumas capacidades e atividades básicas'. É necessário, também, lembrar como tenho feito várias vezes neste livro, que choques fortes, tais como pancadas e batidas, fazem os ovos gorar, como já verifiquei experimentalmente (Nogueira-Neto, 1953 pp. 128,130).

**J** - Pelo menos numa espécie de BORÁ (*Tetragona clavipes*), quando uma gaveta com potes de mel é removida para ser colocada na nova colmeia, freqüentemente há vazamento de mel. Penso que isso ocorra

talvez por serem fracas as paredes de alguns potes dessa abelha. Contudo, seja qual for a causa desse vazamento, o mesmo poderá significar a perda da colônia nova. Para que isso não aconteça, veja os procedimentos indicados no item B deste capítulo.

**K** - Como já foi dito no Capítulo 18 sobre "Como fortalecer as colônias", em relação às MARMELADAS ou BREU e afins (*Frieseomelitta* spp), convém repetir que essas abelhas, a MIRIM PREGUIÇA (*Friesella schrotky*), a JATAI NEGRA (*Scaura longula*) e menos freqüentemente também outras espécies, geralmente têm parte dos seus cachos de células de cria, ou dos seus favos compactos de cria, firmemente fixados na parte de baixo dos tetos ou coberturas. Assim, fica fácil transportar essa cria para a colmeia nova, acompanhando o teto sob o qual estão fixos. Nesse caso a colmeia velha recebe em troca os tetos ainda sem uso (ou reformados) da colmeia nova.

**L** - Não coloque a colônia nova perto de colmeias de abelhas muito agressivas, como por exemplo as da espécie BORÁ (*Tetragona clavipes*). A colônia nova seria facilmente invadida e eliminada.

**M** - Seja como for, ao terminar a operação de divisão, tanto a colmeia residente como a colmeia nova devem ficar com os seus tetos protegidos por telhas de barro, se possível do tipo PLAN ou "romano" ou "francês". E não se esqueça de escrever na colmeia, com caneta apropriada, usando tinta negra "nanquim", a sigla do nome da espécie e o número da colônia.

**N** - Para finalizar quero expor e, quando for o caso, repetir alguns conceitos básicos, essenciais, para que a divisão de colônias de abelhas indígenas sem ferrão seja bem sucedida. A minha longa experiência ensinou haver muitas sugestões úteis, mas somente existe uma regra fundamental, em matéria de divisão de colônias de Meliponíneos. Trata-se da necessidade de procurar equilibrar as forças e as potencialidades entre a colônia-residente e a colônia-nova. (Figura 19-A). Como fazer isso, varia caso a caso. Assim, uma das colônias pode receber mais campeiras, mas a outra deverá ter mais favos de cria, para equilibrar as potencialidades de mão-de-obra. Mas é necessário recordar que as campeiras estão no terço final de sua vida e já passaram da época em que produziam muito alimento larval. Podem, é verdade, até certo ponto reverter o seu estágio fisiológico e voltar a produzir secreções glandulares, mas farão isso de modo limitado. Assim, ambas as colônias necessitam de abelhas novas. Em resumo, 'cabe ao meliponicultor avaliar todos esses e outros fatores lembrados neste capítulo e equilibrar as potencialidades entre a colônia-residente e a colônia-nova. Se houve erro nos seus cálculos, o meliponicultor poderá depois reequilibrar a situação, seja fornecendo mais xarope de reforço, seja transferindo favos de cria na fase de casulo, passando alguns deles de uma colônia a outra. O melhor é fazer ambas as coisas, quando há uma necessidade de reforçar uma colônia. Veja o Capítulo 18 sobre "Como fortalecer as colônias".

Quanto às recomendações feitas por certos autores, segundo alguns

a rainha poedeira deve ir para a colônia nova. De acordo com outros, precisa permanecer na colônia-residente. Ambas sugestões podem ser válidas em diferentes circunstâncias. Contudo, no momento da divisão frequentemente não se sabe em que parte da colônia está a rainha-mãe. É de se presumir que esteja na região dos favos novos, mas isso é apenas uma probabilidade, que pode falhar. É muito perigoso e danoso "desmontar" as construções de uma colônia de Meliponíneos, para procurar a rainha poedeira. Não compensa.

O meliponicultor também deve ter sempre presente os seguintes dados de Warwick E. Kerr (1987 pp. 41-42; 1987-A p.16) obtidas em colônias de TIÚBA (*Melipona compressipes fasciculata*). Entre a data da divisão da colônia e a data da postura do 1º ovo pela rainha nova, na média de 42 observações feitas por ele, transcorreu um prazo de 14,08 dias. Isso aconteceu, é claro, na parte das colônias divididas onde não estava presente a rainha-mãe. Parece-me que em certas espécies de Meliponíneos esse prazo poderia ser muito mais longo. Contudo, é necessário lembrar que as abelhas operárias de uma colônia de Meliponíneos que está temporariamente ou definitivamente sem favos novos de cria, vivem por mais tempo que numa colônia que possui favos de cria novos. É uma conclusão de um importante trabalho de Yoko Terada, C. A. Garófalo & Shoichi Sakagami (1975).

Segundo o Msc Davi Said Aidar (1995 pp.23-26) uma colônia nova deve receber 100 células de cria na fase de casulo, nascentes, 100 abelhas jovens "nascentes" e 100 abelhas adultas guardas ou campeiras. Esses são números mínimos. Além disso, são necessários potes de alimentos. Foram indicados também procedimentos de manejo. Esse autor trabalhou com a MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) em Viçosa (MG). Essas sugestões são interessantes, mas se referem a um método diferente do que utilizo na divisão de colônias. O Msc Davi S. Aidar (1996 p.50-53) é autor igualmente da monografia "A MANDAÇAIA", onde esses dados também se encontram.

Em resumo, sugiro fazer a divisão das gavetas, com a sua população jovem e a mais velha, com os potes e outras construções, que ali estiverem ou forem postas, inclusive a alimentação artificial. Depois, se houver falta, é só completar. Os favos de casulos, com cerca de 200 células de cria adiantada, no caso da MANDAÇAIA e outros Meliponíni de população mediana, devem ficar na colônia nova, se esta estiver sem a rainha poedeira, ou se tiver bem menos adultos que a outra colônia. Veja a figura 19 - A, que embora seja de uma Trigonini, mostra uma situação geral.

## CAPÍTULO 20

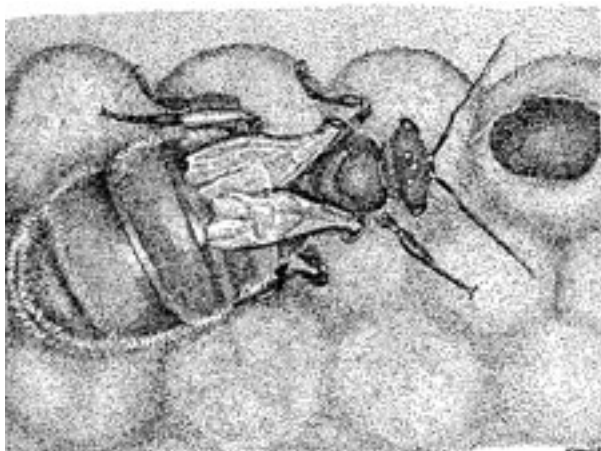
### O MANEJO DAS RAINHAS

#### Considerações gerais

Em relação à *Apis mellifera*, a introdução de rainhas em outras colônias, pelo apicultor, já era realizada há muito tempo. Foi mencionada pelos antigos autores romanos Columella e Varro, há cerca de 19 e 20 séculos atrás, respectivamente (H. M. Fraser, 1951 pp.47,59). J. Gedde (1721 p.17) e M. Reaumur (1740 pp.637, 640, 642) no século 18, faziam também essa operação. Hoje em dia ela é prática usual dos apicultores.

Para um bom manejo das rainhas, é importante conhecer o seu comportamento. No que se refere aos Meliponíneos, sugiro consultar o excelente trabalho de Vera L. Imperatriz-Fonseca & Ronaldo Zucchi (1995 pp.1-14), que contém valiosas informações sobre as rainhas virgens e as atividades das mesmas. Outro importante trabalho, este sobre, a introdução de rainhas poedeiras em colônias de Meliponíneos, foi apresentado por Cristina Andrade Monteiro & Warwick Estevam Kerr (1990).

Nos Meliponíneos, a rainha poedeira pode ser facilmente reconhecida pelo tamanho muito maior do abdome (Figura 20).



**Fig. 20** - A rainha poedeira tem um abdome muito desenvolvido (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).

### Nas colônias de Meliponíneos

No que se refere a abelhas da mesma espécie, consegui com surpreendente facilidade introduzir rainhas de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) em colmeias de outras colônias dessa mesma espécie. O pesquisador Luiz Juliani (comunicação pessoal) obteve êxito em colônias de MIRINS (*Plebeia* spp) e JATAI (*Tetragonisca angustula*). Na JATAI também obtive igual resultado. O Professor Warwick Kerr (informação pessoal) teve a mesma facilidade em colônias de MANDAÇAIA da TERRA (*M. quinquefasciata*) e na GUARUPU (*M. bicolor*). Todas essas informações foram por mim publicadas anteriormente (Nogueira-Neto, 1970 p.253). Vera L. Imperatriz-Fonseca (1975 pp.168-169, 203) introduziu com sucesso uma rainha fecundada de MIRIM DA TERRA (*Paratrigona subnuda*) numa colônia órfã. Essa rainha morreu cerca de 4 meses depois.

Entre os Meliponíneos foram feitas diversas tentativas de introdução de rainhas de uma espécie em colônias de outras espécies. Além disso, foi às vezes constatada a manutenção de rainhas após a introdução de favos de cria de operárias de outras espécies, que depois substituíram as operárias originais durante certo tempo. Em vários casos, os resultados foram positivos. Nos meus experimentos desse tipo houve sucesso total apenas numa colônia mista IRAI (*Nannotrigona testaceicornis*) e MIRIM DRORIANA (*Plebeia droryana*) (Nogueira-Neto, 1950 pp.314, 325-327). Foi, aliás, o primeiro caso bem sucedido de uma tentativa de introdução em colônias mistas.

Também diversos outros pesquisadores mantiveram rainhas poedeiras de uma espécie em colônias com operárias de outras espécies. Nos casos aqui citados, houve aceitação dessas rainhas poedeiras pelas operárias, ou seja, estas construíram células de cria, as abasteceram e depois da postura da rainha as cerraram como fazem normalmente. Estão nesse caso as colônias adiante relacionadas:

Rainha de *Plebeia nigriceps* (anteriormente chamada *P. julianii*) e operárias *P. droryana* (L. Juliani, 1967 pp. 37-39); rainha *P. remota* e operárias *P. droryana* (J. A. Rezende, 1967); rainha *P. saiqui* e operárias *P. droryana* (Maria Augusta Cabral de Oliveira & Vera L. Imperatriz-Fonseca, 1973); rainha *P. droryana* e operárias *Nannotrigona testaceicornis*, bem como rainha *Friesella schrotky* e operárias *Nannotrigona testaceicornis* (Dora L. N. da Silva, 1977 pp. 68-69,72). (NOTA: *Plebeia* = MIRINS; *N. testaceicornis* - IRAI). Além disso, Dora L. N. da Silva (1977 pp.70-71) afirmou ter sido bem sucedida a troca de rainhas fisogástricas (= poedeiras) entre *Scaptotrigona tubiba* e *S. postica*. Contudo, segundo essa autora, foi necessário colocar antes a rainha poedeira "alguns dias em contato com favos de cria e abelhas recém-emergidas da espécie receptora (*S. tubiba*), evidenciando a importância do odor da colônia". Na primeira tentativa a rainha *S. postica* (MANDAGUARI) "foi atacada pelas operárias" *S. tubiba* (TUBIBA).

Comentando esse experimento, Dora L. N. da Silva (1977 p.71), disse que "ao tentarmos introduzir favos de cria da espécie *S. postica* em colônias da espécie *S. tubiba*, essas abelhas aceitaram somente a rainha daquela espécie, e não os seus favos de cria, mesmo introduzidos em quantidade relativamente grande".

Em 1960, pela primeira vez, uma rainha poedeira de MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*), acompanhada de algumas operárias, foi remetida de um Estado para outro e introduzida com pleno sucesso. O remetente foi Luiz Juliani, que me enviou essa rainha de Londrina, Paraná. Ela foi posta numa de minhas colônias de Campinas (SP). Em 1994, no meu meliponário de Campinas, fiz com êxito outra introdução de uma rainha poedeira MANDAGUARI ou CANUDO, numa colônia órfã dessa mesma espécie.

Luiz Juliani (1962 p.44) verificou que às vezes há um aparecimento espontâneo de uma rainha virgem numa colônia onde antes não havia célula real. Isso ocorreu na JATAI (*Tetragonisca angustula*). Certa vez, na MIRIM NIGRICEPS (*Plebeia nigriceps*, antes *P. julianii*), numa colmeia havia apenas algumas abelhas e uma célula real. Um macho emergiu dessa célula e no mesmo dia "uma rainha virgem penetrou na caixa, vinda de outra colônia", segundo Luiz Juliani relatou. Como se vê, existem também introduções naturais de rainhas. Warwick Kerr (1987 p.44) afirmou que na TIÚBA (*Melipona compressipes fasciculata*) ... "cerca de 50% das rainhas escapam vivas da colmeia, porém nunca voltam" ... Referia-se a rainhas virgens, que geralmente são mortas pelas operárias dentro das colmeias, ou pelo menos é isso o que se supõe.

O maior experimento sobre a introdução de rainhas poedeiras (fisogástricas) em colônias de onde a rainha residente foi previamente retirada, foi realizado por Cristina Andrade Monteiro & Warwick Estevam Kerr (1990. p. 977). Introduziram "imediatamente" 32 rainhas de *Melipona compressipes fasciculata* em colônias já sem rainhas, dessa mesma espécie. Com a exceção de 2 dessas 32 rainhas, as demais foram aceitas pelas colônias que as receberam (TIÚBA = *M. compressipes*).

Monsenhor Huberto Bruening (1900 p.38) em Mossoró (RN) introduziu com sucesso rainhas poedeiras de JANDAÍRA NORDESTINA (*M. subnitida*) em colônias órfãs com operárias-poedeiras dessa mesma espécie.

### **A substância de rainha**

A substância de rainha é um produto (feromônio) secretado por ela. Tem importantíssima função na vida da comunidade das abelhas. O cientista britânico C. G. Butler (1954 pp.97-110) juntamente com a francesa Jeanine Pain e a holandesa Voogd, descobriram independentemente a existência da substância de rainha (queen substance) na abelha européia (Michener, 1974 p.10). Esses



pesquisadores estudaram os seus efeitos e verificaram que a falta do referido produto bioquímico faz as colônias dessa espécie sentirem-se órfãs. Assim, uma deficiência na produção desse feromônio tem papel determinante na enxameagem, na substituição de rainhas e na produção de células reais de *Apis mellifera*. No que se refere aos Meliponíneos, a competente Professora Dra. Vera Imperatriz-Fonseca já possui muitas informações sobre a importância de uma substância de atração, seja em relação à manutenção e substituição da rainha poedeira, seja em relação às cortes de rainhas virgens, principalmente numa MIRIM da TERRA (*Paratrigona subnuda*). Outra pesquisadora, Dora L. Naves da Silva, estava também pesquisando o assunto. Uma das suas idéias era a de que a substância de rainha nos Meliponíneos podia ser excretada juntamente com as fezes da rainha (informação pessoal in Vera L. Imperatriz-Fonseca, 1973 P-29). Infelizmente a Dra Dora L. Naves da Silva faleceu num acidente rodoviário, mas a Professora Vera L. Imperatriz-Fonseca prossegue nas pesquisas, também de alto nível, que realiza sobre essas questões.

A facilidade geral, embora nem sempre, com que são introduzidas rainhas de Meliponíneos, sugere que a sua "substância de rainha" não tem exatamente as mesmas características que a da *Apis mellifera*. Além disso, em muitas espécies de Meliponíneos há numerosas operárias poedeiras e operárias com ovário desenvolvido, em colônias normais que possuem rainha atuante, como será visto mais adiante no subcapítulo "Operárias poedeiras". Isso não ocorre em colônias de *Apis mellifera*. Wolf Engels & Vera L. Imperatriz-Fonseca (1990 p.217) referiram-se às pesquisas de E. Engels, W. Schroder & W Francke em 1987, e também W. Francke, W. Schroder, W Engels & E. Engels no mesmo ano. Esses trabalhos mostraram que as substâncias cefálicas voláteis eram nitidamente diferentes nas rainhas virgens e nas rainhas fecundadas de *Scaptotrigona postica* (MANDAGUARI ou CANUDO). Segundo disseram (op.cit.) isso poderia indicar a existência de "dois complexos de substâncias de rainhas".

### **A retirada prévia da rainha poedeira**

Para que a introdução de rainhas tenha êxito, normalmente é preciso que seja antes retirada a rainha da colônia que vai receber uma nova mãe. Contudo, essa remoção não é necessária na GUARUPU (*M. bicolor*), segundo informação pessoal do Professor Warwick E. Kerr. Nessa espécie pode haver freqüentemente várias rainhas poedeiras na mesma colônia (W. E. Kerr, 1949 p. 45; Nogueira-Neto, 1951 p-73). Pelo que observei na MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), na JATAÍ (*Tetragonisca angustula*) e na MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*), além da remoção da rainha poedeira, nenhuma precaução especial é necessária. Pelo menos nessas espécies, a introdução de rainhas é muitíssimo mais fácil que em colônias de *Apis mellifera*.

Astrid Kleinert-Giovannini (1989 pp.58-65) introduziu rainhas poedeiras

de *Melipona marginata*, uma delas de outra subespécie, numa colônia que já possuía rainha poedeira. Houve uma permanência de pouco mais de um mês, na colônia, de mais de uma rainha poedeira; durante certo tempo eram 3 as rainhas presentes. Esse convívio teve episódios de lutas entre rainhas e entre operárias e rainhas. Uma das 3 rainhas se refugiou na região dos potes (MANDURI = *M. marginata*).

É interessante saber o que acontece quando uma rainha poedeira é introduzida sem ter havido a eliminação prévia da rainha residente. Cristina Andrade Monteiro & Warwick Estevam Kerr (1990 p.978) em 15 casos reintroduziram rainhas poedeiras de *Melipona compressipes fasciculata* em suas antigas colônias, onde já estavam em atividades outras rainhas. Em 2 casos (13.3% do total) ambas rainhas viveram juntas por mais de 180 dias. Num caso as 2 rainhas pereceram. Nos demais 11 casos uma das rainhas foi eliminada, seja a antiga, seja a nova, mas houve uma sobrevivente (TIUBA = *M. compressipes fasciculata*).

### **Odores estranhos**

O saudoso pesquisador português Virgílio Portugal-Araújo (1955 p.106; 1958 p.206) disse que não se deve pegar a rainha de Meliponíneos com as mãos, pois as abelhas podem depois matá-la. De acordo com a minha experiência, acredito não haver praticamente risco se as mãos estiverem bem lavadas com água e sabão. Devo dizer, porém, que não sou fumante. Portanto, minhas mãos não apresentam odor de fumo. Contudo, evito pegar rainhas de Meliponíneos com as mãos, exceto quando é necessário marcá-las com tinta branca de secagem rápida. Para essa marcação, uso corretor líquido branco do tipo utilizado pelas datilógrafas. Faço as marcas no dorso do tórax das rainhas, ou seja, no metanotum. É preciso extremo cuidado para não pintar outras partes do corpo da rainha, o que poderia lesá-la seriamente. Existe também a possibilidade do odor da tinta ocasionar a eliminação da rainha. Para evitar ou diminuir essa possibilidade, no Laboratório das Abelhas do Inst. de Biociências da USP, quando as rainhas ou operárias e machos são marcados com tinta, a mesma tinta é pintada em vários lugares no interior da colmeia, para acostumar as abelhas da colônia a esse odor.

### **O parasitismo social temporário, um caso de substituição de rainhas**

Leonardo da Senhora das Dores Castello-Branco (1845 p-56) pioneiro pesquisador e divulgador da criação de abelhas indígenas na Federação Brasileira, ao discursar sobre as abelhas da "Província do Piauí no Império do Brasil", referiu-se também à URUÇU AMARELA (hoje classificada como *Melipona rufiventris*). Segundo esse autor, entre outras características, essa abelha se apodera "... e em boa paz, do cortiço das

tiubas mais mansas, ou menos expertas, as quais sofrem os roubos da sua hóspede por algum tempo, mas finalmente desconfiam e tomão o partido de se irem embora." (TIÚBA = *Melipona compressipes*).

Tive ocasião de verificar, em Luziânia (GO), que em duas de minhas colônias de URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*), em diferentes ocasiões havia, pacificamente integradas nessas colônias, um certo número de exemplares de URUÇU AMARELA. No primeiro caso a colônia estava fraca e pereceu. No segundo caso, também a princípio as abelhas da espécie URUÇU AMARELA eram poucas, mas depois se tornaram as únicas abelhas de uma forte colônia. A minha interpretação é a seguinte. Uma rainha nova, fecundada, de URUÇU AMARELA (nesse caso, *Melipona rufiventris rufiventris*) certamente invadiu a colônia, medianamente forte, de URUÇU NORDESTINA. A rainha invasora, agindo solitariamente, teria colocado o seu feromônio real sobre a rainha da URUÇU NORDESTINA. Em conseqüência, as próprias operárias *Melipona scutellaris* provavelmente mataram a sua rainha e adotaram a rainha invasora *Melipona rufiventris*.

Essa substituição interespecífica de rainhas ocorre em certas formigas e foi denominada por William M. Wheeler (1910 pp.213-215) de "parasitismo social temporário." E temporário porque depois a colônia se torna totalmente composta por indivíduos da espécie da rainha invasora. O mesmo acontece com duas espécies de Bombíneos. Rainhas de *Bombus terrestris* "freqüentemente" invadem os ninhos de *B. lucorum*, matam a rainha dessas colônias e a substituem, segundo F. W. L. Sladen (1912 pp.57-58). Segundo Vera L. Imperatriz-Fonseca (1977 pp.174-175) na MIRIM DA TERRA (*Paratrigona subnuda*), uma rainha virgem da mesma colônia excreta uma substância atrativa para as operárias e a deposita sobre o corpo da rainha poedeira. Depois as operárias matam a rainha poedeira, cortando-a em pedaços.

Nos Meliponíneos, provoquei artificialmente com sucesso o parasitismo social temporário, em três colônias mistas de rainha *Plebeia droryana* (antes parte de *P. mosquito*) e operárias *Nannotrigona testaceicornis* (Paulo Nogueira-Neto 1950 pp.347-349).

Luiz Juliani (1967 pp.37-38) retirou a rainha poedeira de uma colônia de *Plebeia droryana* e a substituiu por uma rainha de *Plebeia nigriceps* (então denominada *P. julianii* pelo Prof. Pe. J. S. Moure). A rainha *nigriceps* foi aceita mas todas as fêmeas que emergiram das células eram rainhas, provavelmente devido ao maior tamanho das células construídas pelas *P. droryana*. José Alves Rezende (1967) fez com sucesso uma colônia com rainha *P. remota* e operárias *P. droryana*.

Minhas antigas orientadas Maria Augusta Cabral de Oliveira e Vera Lucia Imperatriz-Fonseca (1973) estabeleceram, também com sucesso, uma colônia mista desse tipo com rainha *Plebeia saiqui* e operária *Plebeia droryana*. Dora Lemason N. da Silva (1977 pp.70-72, 82, 92) foi bem sucedida, respectivamente, ao formar colônias mistas com rainha

*Scaptotrigona postica* e operárias *S. tubiba*; com rainhas *Nannotrigona testaceicornis* e operárias *S. postica*; com rainhas *Friesella schrottky* e operárias *N. testaceicornis*; com rainhas *P. droryana* e operárias *N. testaceicornis*.

O "parasitismo social temporário" não é apenas um caso de substituição de rainhas. É também um furto do ninho de uma espécie por outra.

## CAPÍTULO 21

### A ORFANDADE

#### Considerações gerais

A morte de uma rainha poedeira, caso esta não for substituída, condena a colônia ao desaparecimento. Por esse motivo, o meliponicultor precisa evitar que as suas colônias fiquem órfãs. Se ficarem, é necessário introduzir uma rainha poedeira da mesma espécie ou, na sua falta, uma rainha de espécie próxima.

J. P. Cappas e Souza (1992 p.58) está estudando a atividade de obreiras-rainhas. Segundo afirmou, elas poderiam ser fecundadas e evitar a orfandade da colônia, como observou na MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) em Portugal. Seria interessante comparar isso com o que ocorre na África do Sul com a *Apis mellifera capensis*. Nessa abelha inusitada, podem aparecer operárias poedeiras capazes de produzir ovos não fecundados dos quais nascerão outras fêmeas, inclusive rainhas. A Msc Maria Lucia dos Santos fez uma importante dissertação de mestrado sobre a orfandade. Segundo verificou (1996 p.85) na MANDAÇAIA, na TIÚBA e na MANDAGUARI, a ausência da rainha desestrutura "as atividades de construção e postura".

#### Prazo inicial

W. E. Kerr (1951 pp.275-276) verificou, após a perda da rainha-mãe, que algumas colônias levaram o seguinte tempo para apresentar nova rainha poedeira:

MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*): 6 a 20 dias;

URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*): 6 dias;

TUJUBA (*Melipona rufiventris mondory*): 16 dias;

GUARUPU (*Melipona bicolor*, antes *M. schenki*): 30 dias;

MANDURI DE MATO GROSSO (*Melipona favosa orbigny*): 10 dias;

TIÚBA (*Melipona compressipes fasciculata*): 14,08 dias (média, com uma diferença para mais ou para menos de 5,8 dias).

Nota: os nomes populares acima referidos foram colocados por mim.

Os dados sobre a TIÚBA representam média obtida por Warwick E. Kerr (1987-Ap. 16) em 42 observações que ele realizou nessa espécie. Veja a parte final do capítulo anterior. Os dados referentes à TIÚBA

poderiam talvez servir de orientação também em relação a outras abelhas da tribo Meliponini, por representarem um número considerável. Parece-me que as informações listadas acima, sobre a URUÇU NORDESTINA e a GUARUPU estão respectivamente abaixo e acima da média dos Meliponini.

Incapacidade ou capacidade de superar a orfandade

Segundo célebre descoberta de Schirach, a *Apis mellifera* pode criar rainhas a partir de larvas novas de operárias (F. Huber 1814, I pp.53, 143). Teoricamente isso seria também possível a todos os Meliponíneos. Contudo, pelo que se sabe, nessas abelhas somente a *Leurotrigona muelleri* e a MARMELADA AMARELA ou BREU (*Frieseomelitta varia*) podem fazer tal coisa. Como já, expliquei em outros capítulos, Yoko Terada (1974 pp. 13-18, 84-85) verificou que essas abelhas não constróem células reais, com exceção às vezes de *L. muelleri*. Essas espécies produzem rainhas quando uma larva perfura a célula de cria vizinha (nova), consome também o alimento da mesma e depois tece um "casulo real". Dali emerge uma rainha. Note-se que ambas espécies são construtoras de células de cria em cacho. A meu ver, as abelhas adultas dessas espécies devem de algum modo ajudar no processo em que a larva invade uma célula vizinha para se apossar do seu alimento. Não vejo como uma larva poderia fazer isso sozinha, unificando duas células de cria, que apenas se tocam.

Segundo Jean M. Perez (1895 p.274), observou na França, "as trigonas são incapazes de substituir, como as nossas abelhas, a sua poedeira desaparecida". Esse autor europeu estava comparando certo Meliponíneo uruguaio, não identificado, com as *Apis mellifera*. Referia-se à criação de rainhas a partir de larvas fêmeas jovens existentes em células de operárias. No mesmo sentido é o depoimento de Warwick Kerr (1949 p.46) em relação a todas as abelhas indígenas. Naqueles tempos não se sabia da criação de rainhas em casulos-reais, a partir de larvas femininas comuns, como a Professora Dra. Yoko Terada descobriu em *Leurotrigona* e *Frieseomelitta*.

A questão das obreiras-rainhas produtoras de fêmeas

João Pedro Cappas e Sousa (1991: informação pessoal e 1992 pp. 58-59) pesquisador português que estuda os insetos sociais, em 1991 manteve em Lisboa uma colônia forte de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata quadrifasciata*), originária de Prudentópolis, Estado do Paraná. Durante um determinado período, não havia rainha poedeira na colônia. Segundo o referido autor, na colônia surgiram então obreiras-rainhas que foram fecundadas e puseram ovos que deram origem a abelhas femininas. Isso, porém, não impediu que mais tarde a colônia morresse. Se essas obreiras-rainhas não são capazes de evitar o desaparecimento de colônias



sem rainhas poedeiras, é difícil concluir sobre o seu papel adaptativo, ou seja, sobre o seu papel na sobrevivência da sua espécie. Até agora (1995) não houve casos conhecidos em que colônias órfãs conseguissem sobreviver por mais de alguns meses. Contudo, é possível que a atividade de obreiras-rainhas tenha em outras ocorrências evitado a instalação da orfandade, com o seu desfecho fatal. Na verdade a orfandade foi pouco estudada nos Meliponíneos. As observações de Cappas e Souza foram minuciosas nesse campo mas ainda há muito que pesquisar. Seria um erro negar a possibilidade da existência de obreiras-rainhas produtoras de fêmeas, pois elas estão presentes nas colônias de *Apis mellifera capensis* e podem estar também nas colônias de Meliponíneos.

É difícil compreender como a interessante estratégia reprodutiva da *Apis mellifera capensis* pouco ou nada interessou à grande maioria dos que estudaram o comportamento das abelhas sociais. Uma exceção a essa regra é o trabalho de Hayo H. W. Velthuis, Friedrich Ruttner & Robin M. Crewe (1990). Esses autores fizeram um importante relato, no qual me baseio para as informações que se seguem. Onions em 1912, Jack em 1916 e depois Anderson em 1963, verificaram haver produção de operárias por outras operárias não fecundadas, na subespécie *Apis mellifera capensis*. Esta é uma abelha que vive na Província do Cabo, na África do Sul. Os ovos postos pelas operárias dão também origem a rainhas. As operárias *capensis* invadem a área da subespécie vizinha *scutellata*, entram em colônias órfãs da mesma, e põem ovos que produzem operárias. Estas dominam a colônia e criam uma rainha *capensis*. As operárias poedeiras *capensis* produzem feromônio real mandibular e assim conseguem ter uma corte de operárias hospedeiras. A primeira cria *capensis* é recebida com hostilidade pelas *scutellata* das colônias hospedeiras. Nessa ocasião a operária poedeira *capensis* pode ser morta. Contudo, se a cria *capensis* emerge em número suficiente, ela termina dominando a colônia. Em células reais de emergência uma rainha *capensis* é produzida a partir dos ovos femininos postos pelas operárias poedeiras dessa subespécie. No laboratório dirigido pelo Professor Dr. Hayo H. W. Velthuis, na Faculdade de Biologia da Universidade de Utrecht, na Holanda, foram obtidas 27 gerações de reprodução de operárias *capensis*, sem nenhuma inseminação, ou seja, sem fecundação, portanto sem espermatozóides.

Como se pode ver, as operárias poedeiras *capensis* que produzem cria feminina sem fecundação, são ainda mais inusitadas e extraordinárias que as obreiras-rainhas-poedeiras-fecundadas que João P. Cappas e Souza (1992 pp.58-59) viu em Portugal, em colônias de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*). Esse pesquisador português (loc. cit.) considerou haver, nos Meliponíneos, nada menos que 5 tipos de obreiras-rainhas. O mais avançado seria, digamos, o tipo obreira-rainha fecundada. Há também uma categoria de obreira-rainha-poedeira-não fecundada, que põe ovos que dão origem somente a machos. É o que chamamos aqui operárias poedeiras.

Ainda com relação à existência de obreiras-rainhas-poedeiras, fecundadas ou não, em colônias de Meliponíneos, é necessário investigar mais a estrutura dos ovários e de seus ovariolos, nas operárias dessas abelhas. Essa estrutura pode variar de uma espécie para outra.

Na MARMELADA AMARELA ou BREU (*Frieseomelitta varia*) não foi constatada a presença de operárias poedeiras. Isso foi verificado por Yoko Terada (1974 pp.59-65, 81-82, 88) em colônias órfãs e também em colônias fortes com rainhas ou em vias de enxamear. Confirmando.

Também numa MARMELADA NEGRA (*Frieseomelitta languida*) as operárias "...não desenvolvem seus ovários, seja na presença ou na ausência da rainha". Apenas houve "...alguns poucos casos de ovariolos individualizados". Somente havia um único ovócito presente e este não prosseguiu na fase de vitelogênese, passando apenas pelas fases anteriores. Em resumo, o ovo não chegou a ser formado. Essas observações foram feitas durante os estudos e experimentos realizados na *Frieseomelitta languida* por Marina A. S. Staurengo da Cunha, Giselda M. Gomes e Lucio A. de Oliveira Campos (1986 pp.1725, 1730). Márcia de Fátima Ribeiro (1989), na mesma abelha, referiu-se à "esterilidade permanente das operárias". Essa autora fez, na sua dissertação de mestrado, muitas observações valiosas sobre essa espécie, inclusive sobre produção de rainha, relações rainhas-operárias, etc.

Obviamente, nas espécies onde não há nas operárias um desenvolvimento de ovários, não haverá também obreiras-rainhas ou operárias poedeiras de qualquer tipo.

Na espécie MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*), Marina A. Staurengo da Cunha (1977 pp.206-208) verificou que as operárias apresentam 4 ovariolos em cada um dos seus 2 ovários. No estágio de vida IV quando podem ser vistos os óvulos, em cada operária se desenvolve 1 ovariolo em cada ovário, ou apenas 1 ovariolo em um dos ovários. Nunca foram vistos 2 óvulos no mesmo ovário. Esses óvulos, se forem do tipo funcional (reprodutivo) poderão produzir machos, conforme o Prof. Dr. Darwin Beig verificou em 1972. Outros detalhes poderão ser vistos no livro "Algumas estratégias ecológicas dos Meliponíneos-abelhas tropicais e subtropicais sem ferrão". Essas operárias poedeiras não poderão ser consideradas como obreiras-rainhas-poedeiras-fecundadas, na classificação de Cappas e Souza (1992 pp.58-59) pois durante a sua vida somente põem 1 ou 2 ovos, o que é muito pouco para uma rainha.

Há, porém, espécies de Meliponíneos que possuem até 10 a 15 ovariolos por ovários. E o caso das rainhas de *Lestrimelitta limao*, segundo S. F. Sakagami (1982 p.377). Contudo, W. Engels e V L. Imperatriz Fonseca (1990 pp.211-21) consideraram normais para operárias e rainhas nos Meliponíneos a presença de 4 ovariolos por ovários. Segundo a Profa. Vera L. Imperatriz-Fonseca (informação pessoal) a IRAI (*Nannotrigona testaceicornis*) tem 8 ou mais ovariolos.

Diante do exposto, é necessário saber o que revelaria a dissecação de ovários e ovariolos de operárias MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), em diversas situações, para então saber da possibilidade prática da existência da categoria de rainhas-obreiras-poedeiras-fecundadas, proposta por Cappas e Souza (1992 pp.58-59).

Sobre essas questões, sugiro ler o Capítulo 6 referente a "Rainhas, operárias e machos". Veja também os comentários feitos no início do presente capítulo, nas suas "Considerações gerais".

### **As operárias poedeiras produtoras de zangãos**

Há cerca de 2.300 anos atrás, Aristóteles escreveu que algumas pessoas chamam de "mães" aos "governadores" das colônias e que se não há "governador", somente são produzidos machos e não operárias (H. M. Fraser 1951 p.16). Isso se referia à *Apis mellifera*.

Esse "governador" seria o que chamamos hoje rainha. Aristóteles não conhecia com certeza a origem dos zangãos. O apicultor alemão Riem (F. Huber, 1814, I pp.152, 155) foi o primeiro a descobrir que na colônia órfã aparecem operárias poedeiras que produzem ovos, dos quais nascem machos. Foi Dzierzon, porém, quem verificou, em 1845, que os zangãos são derivados de ovos não fecundados, estabelecendo assim a teoria da partenogênese (O. W Park, in R. A. Grout 1949 P-54).

Warwick Kerr (1949 p.46) disse que a orfandade, com o aparecimento de operárias poedeiras e seus filhos machos, foi observada por ele "... em diversas espécies do gênero *Melipona*, e também por Paulo Nogueira-Neto em espécies do gênero *Trigona*". Note-se que o nome desse gênero foi usado aí em sentido lato, ou seja, correspondendo à tribo Trigonini.

Continuou o Professor Warwick Kerr (loc.cit.): "Por um estudo anatômico da espécie *Melipona quadrifasciata* (mandaçaia) encontramos operárias absolutamente estéreis até, passando por todas as fases intermediárias, as com ovário bem desenvolvido e aparelho genital completo...".

Nas minhas colônias órfãs de diversas espécies de abelhas indígenas, como a MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), a URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*), a IRAAÇU (*M. rufiventris* subesp.), as MIRINS (*Plebeia* spp), a JATAI (*Tetragonisca angustula*) e a MANDURI (*Melipona marginata*), houve certamente operárias que embora não estivessem fecundadas, procuraram desempenhar as funções de oviposição (por ovos) da rainha. Assim, vi células de cria terminadas e com ovos ou cria, em colônias órfãs dessas abelhas.

Além das observações de Warwick E. Kerr (1949 p.46) e das minhas já mencionadas, R. Bassindale (1955 p-58) viu postura em colônia órfã da espécie africana *Hypotrigona gribodoi* (Magretti) (citada então como *T. (H.) gribodoi*). O mesmo notaram Soichi F. Sakagami, Darwin Beig & C. Kyan (1964 pp.469-470) no MOMBUCÃO DA AMAZÔNIA (*Cephalotrigona*

*femurata*) e Soichi F. Sakagami, Darwin Beig & Y Akahira (1964 pp.52-54) em CUIPIRA AMARELA (*Partamona testacea*, citada pelos referidos autores como *P. (P.) testacea testacea*). Vera L. Imperatriz-Fonseca & Maria Augusta Cabral de Oliveira (1976) observaram detalhadamente uma colônia órfã de MIRIM SAIQUI (*Plebeia saiqui*). Viram a ingestão de parte dos ovos postos, o que foi feito por operárias. Outras vezes não houve essa oofagia. Os favos de cria tinham um aspecto irregular somente no período final de vida da colônia. Muitos machos foram produzidos pela colônia órfã.

Tal como geralmente ocorre na *Apis mellifera*, exceto na subespécie *capensis*, e com a possível exceção também das obreiras-rainhas na MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), os ovos postos por operárias poedeiras dão origem apenas a zangãos. Vi machos, certamente filhos de operárias poedeiras, em colônias órfãs das espécies IRAI (*Nannotrigona testaceicornis*), MANDURI (*Melipona marginata*) e MIRIM DRORIANA (*P. droryana*) (Nogueira-Neto, 1950 pp.316,329,356). Na edição anterior (1970 p.258) parece ter havido um pequeno equívoco nesta citação de minhas observações de 1950.

Em 1963-1968, o estudo das abelhas indígenas apresentou uma enorme surpresa. Soichi F. Sakagami e Ronaldo Zucchi (1963 p.505), pesquisando a postura da MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*), descobriram que operárias põem ovos em células de cria, mesmo em colônias normais e na presença de rainhas poedeiras. Esses ovos são geralmente devorados pela rainha ou, ocasionalmente, por outras operárias. Contudo, nessa mesma espécie muitas vezes o ovo de operária é posto durante o fechamento da célula e permanece ali juntamente com o ovo da rainha. Nesse caso a larva que procede da operária destrói a outra, dando assim origem a um zangão adulto (Darwin Beig, 1968 p.32). Essas notáveis descobertas dos autores citados acima, revolucionaram nossos conhecimentos sobre certos aspectos da vida dos Meliponíneos. Independentemente (Nogueira-Neto, 1963 P-6), verifiquei ser comum encontrar mais de um ovo em células de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata anthidioides*), mas não consegui explicar o fato naquela ocasião.

Depois, a presença de operárias poedeiras em colônias que possuíam rainha-poedeira foi confirmada pelo Professor Dr. Shoichi F. Sakagami e seus colaboradores, em 6 espécies muito diversas de Meliponíneos: MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*); JANDAÍRA NEGRA DO AMAZONAS (*M. compressipes manauensis*); MOMBUCÃO DA AMAZÔNIA (*Cephalotrigona femurata*); JANDAÍRA ALARANJADA DE MANAUS (*M. seminigra merrillae*); MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) e BORÁ (*Tetragona clavipes*), *M. favosa* e *M. rufiventris paraensis*. Sugiro ver, respectivamente, os trabalhos de Soichi F. Sakagami & Ronaldo Zucchi (1963 p-503); Soichi F. Sakagami & Yoshika Oniki (1963pp.308-309); Soichi F. Sakagami, Darwin Beig & C. Kyan (1964 p.468); Darwin Beig & Soichi F. Sakagami (1964 p.116); Soichi F. Sakagami, Maria José Montenegro &

Warwick E. Kerr (1965 pp.596-602); Soichi F Sakagami & Ronaldo Zucchi (1967 pp.307-308), Marinus L. Sommeijer, F. T. Beuvens & H. L. Verbeek (1982 p.230) e Marinus L. Sommeijer, M. R. Dohmen & M. L. A .H. van Zeijl (1983).

É preciso considerar ainda que Soichi F. Sakagami, Darwin Beig, Ronaldo Zucchi & Y. Akahira (1963 pp. 126-128) verificaram, em quase todas as espécies por eles examinadas, ser muito elevada a proporção de jovens operárias (no estágio de "amas") com ovários desenvolvidos. Essa porcentagem "não raramente" chegou a 100%.

Marinus L. Sommeijer, M. R. Dohmen & M. L. A. H. van Zeijl (1983), trabalhando com *Melipona rufiventris paraensis* (URUÇU AMARELA DO PARA) descobriram que numa colônia órfã, os ovos das operárias poedeiras deram origem a machos e eram muito semelhantes aos ovos postos pela rainha poedeira numa colônia normal. Contudo, os ovos postos pelas operárias poedeiras numa colônia normal que possuía rainha poedeira, apresentavam várias anomalias morfológicas e não se sabe se deram origem a machos. Esses ovos defeituosos, postos pelas operárias, eram comidos pela rainha poedeira, mas havia a possibilidade de que alguns sobrevivessem ao invés de serem ingeridos, o que não foi observado pelos referidos autores. Os ovos defeituosos mencionados acima tinham uma tendência a cair sobre o alimento larval.

E interessante notar a ocorrência natural de colônias órfãs na JANDAÍRA NORDESTINA (*M. subnitida*), na região de Mossoró (RN). Monsenhor Huberto Bruening (1990 pp. 19,33), no início de 1968 tinha 120 núcleos (colônias) dessa abelha, ..."sendo 4 partenogenéticos", ou seja, com operárias poedeiras ao invés de rainhas poedeiras. Isso significa, a meu ver, que era cerca de 3,3% das colônias não havia produção natural de rainhas. É possível também, que as poucas rainhas que emergiram das células não foram fecundadas ou pereceram. No começo de 1971 havia lá 5 núcleos partenogenéticos, mas não houve referência ao número total de núcleos (colônias).

### **A ausência de operárias poedeiras em colônias órfãs**

Em várias ocasiões (figura 21) tive a oportunidade de verificar que nas colônias órfãs de TIUBA (*Melipona compressipes*), as operárias poedeiras não apareceram (Nogueira-Neto, 1970 p.259). Após mais de um mês de orfandade, dei a uma colônia órfã de TIUBA, uma rainha-mãe proveniente de outra colônia da mesma espécie. As abelhas órfãs adotaram essa rainha, e a construção dos favos foi logo reiniciada.

Numa colônia de *M. trinitatis* Cockerell órfã não surgiram operárias poedeiras. Essa colônia veio de Trinidad para meu meliponário de Campinas, SP, enviada pelo Dr. Fred Bennet.

Também numa colônia órfã de BORÁ (*Tetragona clavipes*) notei que não apareceram operárias poedeiras (Nogueira-Neto, 1963-C p.692).



Soichi F. Sakagami & Ronaldo Zucchi (1967 pp.307-308), convém recordar, em outra colônia da mesma espécie e da mesma procedência (Cosmópolis, SP), viram operárias poedeiras, presentes juntamente com a rainha-mãe.

Yoko Terada (1974 p.59) na MARMELADA AMARELA ou BREU (*Frieseomelitta varia*) não viu operárias poedeiras em colônias órfãs. Posso confirmar esse fato.

A identificação de colônias órfãs

Geralmente colônias órfãs com operárias poedeiras podem ser reconhecidas, não somente pela ausência de rainha, mas também pela presença de favos pequenos e irregulares, apresentando altos e baixos (Nogueira-Neto, 1953 p.210; 1970 p.259). Vera Imperatriz-Fonseca (1970 p.10) constatou, em colônias órfãs de MIRIM PREGUIÇA (*Friesella schrotky*) e de MIRIM DA TERRA (*Paratrigona subnuda*), que as células de cria "têm uma espessura anormal e o cerume apresenta coloração mais escura". Contudo, tenho observado que quando uma colônia nova normal inicia a construção de favos, ou quando uma rainha jovem começa a sua postura, às vezes os primeiros favos têm também um aspecto irregular. Warwick Kerr (1951 p.276) verificou isso na JATAÍ (*Tetragonisca angustula*). É preciso esperar para ver se favos normais são construídos depois. Se os favos continuam irregulares e pequenos, isso constitui um forte indício de orfandade. Notei, porém, que certos Trigonini, como uma MIRIM (*Plebeia* sp), embora órfãos constróem favos aparentemente normais. Vera L. Imperatriz-Fonseca & Maria A. C. de Oliveira observaram o mesmo em *Plebeia saiqui*. Monsenhor Huberto Bruening (1990 pp.51,117) considerou que..."o sinal mais visível e decidido (de orfandade) é uma porção de operárias enfiadas nas células, sempre de cabeça para baixo"... Referia-se à JANDAÍRA NORDESTINA (*Melipona subnitida*). Não observei esse fato nas abelhas indígenas de meus meliponários, mas aceito essa observação como válida no Nordeste da Federação Brasileira e nessa espécie, pois Monsenhor Bruening conheceu muito bem as suas JANDAÍRAS.

Quando a construção de favos estiver suspensa *sem causa aparente*, por longo tempo, digamos 25 ou 30 dias ou mais, é conveniente dar à colônia uma célula real (se a abelha pertencer à tribo Trigonini) ou favos de cria (se a espécie for da tribo Meliponini). Tanto a célula real como o favo de cria devem estar na fase de casulo (cor clara). Se a colônia estiver fraca, é necessário reforçá-la. Veja o Capítulo 18 sobre "Como fortalecer as colônias". Contudo, é preciso notar que as MIRINS (*Plebeia* spp) normalmente não constróem favos de cria nos meses frios, embora possuindo rainha em bom estado. Fritz Müller (1921 p.247) já havia constatado o fato numa MIRIM de Santa Catarina. Verifiquei, no Estado de S. Paulo, que também algumas colônias de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), mesmo possuindo rainha, às vezes paralisaram



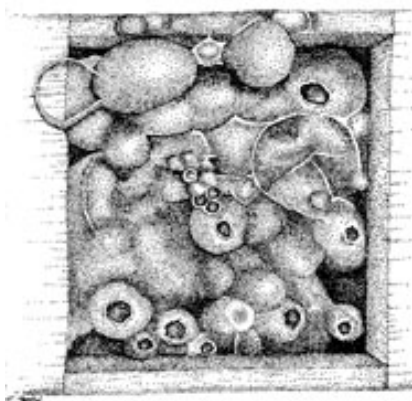
temporariamente as construções de favos de cria, em março de 1970 e novembro de 1992, em Campinas e Cosmópolis (SP). A Professora Vera Imperatriz-Fonseca (inf. pessoal) também não viu favos novos em algumas colônias de MANDAÇAIA, em fevereiro-março de 1970, na Capital Paulista. Portanto, em resumo, a simples suspensão da construção de favos de cria não indica necessariamente haver orfandade, pois poderá ser apenas temporária. O melhor é considerar órfã uma colônia apenas quando a rainha não é vista durante um período prolongado, fora da estação fria, ou quando há construção de favos de cria irregulares e a rainha não é mais vista.

### O controle da orfandade

As colônias de *Apis mellifera* com operárias poedeiras muito dificilmente aceitam novas rainhas (Yancha, apud R. Ribbands, 1953 p.289) Portanto, estão quase certamente condenadas a morrer.

Nos Meliponíneos, tentei sem sucesso superar a orfandade numa colônia de MANDAGUARI (*Scaptotrigona postica*), dando-lhe repetidas vezes células reais da mesma espécie, na fase de casulo. Provavelmente as operárias poedeiras dominantes, ou a sua corte, liquidaram essas células e as suas ocupantes. Contudo, em outro caso, em 1994, introduzi uma rainha poedeira em colônia órfã dessa espécie, com pleno sucesso. Essa colônia já possuía favos irregulares. Monsenhor Huberto Bruening (1990 p.38) verificou, em 1972, que colônias órfãs de JANDAÍRA (*M. subnitida*) recebem satisfatoriamente rainhas-poedeiras. da mesma espécie. Essas rainhas "foram muito bem acolhidas e começaram logo o serviço...".

Também introduzi com sucesso uma rainha-poedeira, numa colônia órfã de TIÚBA (*Melipona compressipes*). Assim, a introdução de rainhas poedeiras procedentes de outras colônias, preferivelmente da mesma espécie, é a solução que deve ser empregada nos casos de orfandade nas colônias de Meliponíneos.



**Fig. 21** - Numa colônia órfã de TIÚBA (*Melipona compressipes*) que observei, existiam apenas algumas poucas células de cria construídas. Veja o centro da figura. Em outras espécies, os favos de cria construídos nas colônias órfãs são irregulares (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).

## CAPÍTULO 22

### LIMITAÇÕES SÉRIAS

### EM COLÔNIAS DE ESPÉCIES NÃO NATIVAS

#### **Considerações gerais**

Um dos problemas mais graves na meliponicultura é a interrupção ou deficiência séria da capacidade de reprodução, em colônias de espécies que não são nativas na região onde está o meliponário. Desejo esclarecer que não me refiro aqui ao prosseguimento da postura de ovos férteis, pois as rainhas de espécies de outras regiões, que já vieram fecundadas, continuam a por ovos férteis na nova pátria regional. O assunto deste capítulo é a existência de barreiras fisiológicas e ecológicas, sobre as quais ainda (1997) sabemos pouco, mas que impedem de várias maneiras a substituição da rainha poedeira de uma espécie não nativa. Não havendo essa substituição, a colônia fica órfã e vem a perecer. É na verdade um caso muito especial de orfandade, que depende basicamente do fato de uma espécie não ser nativa. Falta saber os detalhes, as causas próximas. Essa questão merece destaque, devido às suas implicações na meliponicultura.

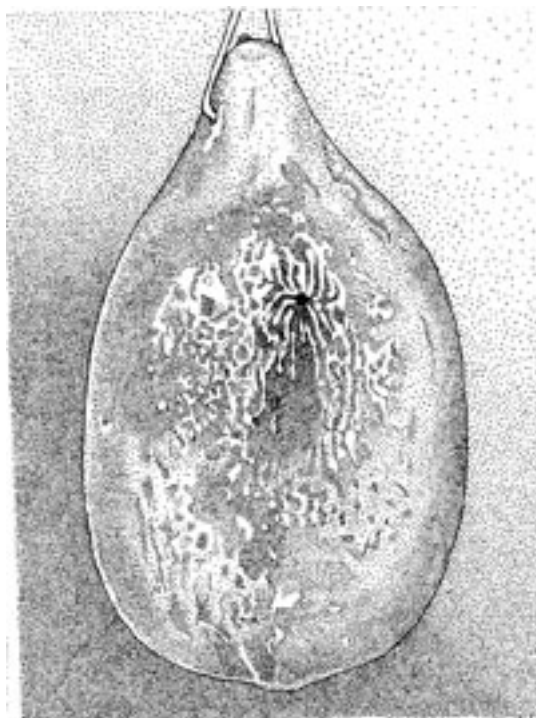
Desde 1970 (Nogueira-Neto, 1970 p.316) chamei a atenção para o fato de que os Meliponíneos, na sua grande maioria, estão muito presos às condições ecológicas das áreas onde eles vivem.

#### **A ausência de fecundação**

Tive ocasião de verificar, como já disse em outros capítulos, que na espécie URUÇU do NORDESTE (*Melipona scutellaris*) mesmo havendo no ninho rainhas virgens, estas não se acasalaram durante o inverno (estação fria) quando as suas colônias estavam no meu meliponário de S.Paulo (SP). Nos casos da URUÇU AMARELA DO PLANALTO CENTRAL (*Melipona rufiventris rufiventris*) e da MANDAÇAIA NORDESTINA MENOR (*M. mandacaia*), além da presença de rainhas virgens, vi também zangãos nas colmeias, não havendo, pois, falta de reprodutores. É preciso notar que se trata de abelhas de clima quente, que provavelmente se acasalam em qualquer época do ano, nos lugares onde elas são nativas.

Além desses casos, mais claros, houve também uma série de outros, nos quais não foram vistas rainhas virgens e que terminaram também devido ao desaparecimento das rainhas poadeiras. Eram colônias pertencentes a

espécies de Meliponíneos não nativas na região do meliponário. Devido à orfandade, essas colônias morreram. Mesmo nas estufas aquecidas que mantive em São Paulo (SP), Campinas (SP) e Cosmópolis (SP), durante o inverno (estação fria) não houve substituição de rainhas poedeiras. Em consequência perdi colônias das espécies URUÇU AMARELA DO MARANHÃO ou IRAÇU (*M. rufiventris* subesp.), JANDAÍRA ALARANJADA de MANAUS (*M. seminigra merrillae*), MANDAÇAIA NORDESTINA MENOR (*M. mandacaia*), TIÚBA (*M. compressipes*), URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*) e *M. trinitatis*. Ao todo foram algumas dezenas de colônias, nos decênios de 1950 e 1960. Além da minha experiência nesse assunto, há uma outra que merece ser lembrada. Assim Márcia Fátima Ribeiro (1989 PP-55, 115) trabalhou com 6 colônias de MARMELADA NEGRA (*Frieseomelitta languida*) procedentes do norte de Minas Gerais. Nas suas palavras, "parece que não ocorreu vôo nupcial e, mesmo naquelas colônias em que houve substituição da rainha fecundada, a rainha virgem acabou morrendo e a colônia também". Quando isso ocorreu, as colônias estavam em São Paulo (SP) onde a espécie não é nativa.



**Fig. 22** - Com alguma freqüência, as colônias nativas de Meliponíneos são abrigadas em cabaças ocas (*Lagenaria* sp) (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).

Uma possível explicação para a não fecundação de rainhas desses Meliponini procedentes de climas mais quentes, poderia ser encontrada no trabalho de Jaycox (1961 p.522). Esse autor verificou que os zangãos de *Apis mellifera* tiveram seu amadurecimento sexual seriamente prejudicado quando foram mantidos numa incubadora cuja temperatura era apenas 6°C (10°F) abaixo da temperatura ótima do ninho de cria. É possível, a meu ver, que nos Meliponíneos um abaixamento de temperatura tenha efeito semelhante. O controle por termostato, que havia nas minhas estufas, estava sujeito a falhar devido a eventuais interrupções na corrente elétrica, etc. Além disso, obviamente, não há controle sobre a temperatura exterior, onde as abelhas voam.

Ainda no caso da MARMELADA NEGRA (*Frieseomelitta languida*), Márcia Fátima Ribeiro (1989 pp-55, 65-68) levantou a questão de que ... "talvez não houvessem colônias em número suficiente para fornecer machos em quantidades adequadas." Nessa espécie de Meliponíneo, no Laboratório de Abelhas do IB-USP, em 4 anos de estudos, os zangãos... "foram vistos apenas ocasionalmente e sempre em baixo número." Quero salientar que essas colônias estavam fora da sua região nativa quando foram estudadas.

Em *Melipona favosa*, segundo descobriram M. J. Sommeijer & L. L. de Bruijn (1995) num local onde essa espécie é nativa (Tobago), havia um agregado de 400 zangãos originários de várias colônias. A Profa. Vera L. Imperatriz-Fonseca lembrou (informação pessoal) que em lugares para onde foram levadas apenas poucas colônias de uma espécie de Meliponíneo, não se pode esperar a formação de grandes agregados como esse. A meu ver, embora possam ser várias as dificuldades que limitam a duração da vida das colônias de Meliponíneos não nativos, a causa fundamental dessa limitação é o estresse ecológico. Esse fato, repito, em geral tem recebido escassa atenção.

### **A ausência de casulos reais**

A MARMELADA AMARELA ou BREU (*Frieseomelitta varia*) se reproduz normalmente, nos meus meliponários da Faz. Jatiara (Luziânia, GO) e da Faz. Aretuzina (São Simão, SP). Após a divisão das colônias, a que recebeu a rainha mãe continua com esta em atividade. A colmeia que não recebeu a rainha, mas que possui células de cria novas, em cacho, geralmente produz uma nova rainha, certamente a partir das células de cria novas. Às vezes, inicialmente, não há formação de nova rainha, mas nesse caso dou mais células novas e surge, depois, uma nova rainha. Assim, a nova colônia pode prosperar. Quero relembrar aqui, como já expliquei antes, que essa espécie não constrói células reais. Contudo, uma larva feminina perfura uma célula vizinha, come também o seu alimento e cresce muito. A pré-pupa, então, tece um casulo real, de onde emerge uma rainha. Yoko Terada (1974 pp.13-18 e 84-85) fez essa importante descoberta. Contudo, no meu meliponário de Itanhaém (SP)

por mais que tenha introduzido cachos de células novas de cria, não houve uma formação de casulos reais na colônia sem rainha. Nos meliponários de Cosmópolis (SP) e de Campinas (SP), somente obtive sucesso depois de várias tentativas fracassadas de introdução de cachos de células novas. Penso que provavelmente a larva invasora também come a larva da colmeia invadida, pois necessita dela como alimento, para crescer bem.

A questão da postura infértil

No Capítulo 30 sobre "Mortalidades da cria e problemas de postura", há um subcapítulo sobre a "Postura infértil". Como já tive ocasião de dizer, ... "às vezes tenho visto rainhas que a partir de certo momento passam a por somente ovos dos quais não nasce larva nenhuma. A consequência é a morte da colônia" (Nogueira-Neto, 1970 pp.274-275). Como se vê, a *postura infértil* é um problema sério, embora de ocorrência pouco freqüente. Contudo, afeta principalmente colônias de espécies não nativas. Esse foi o caso de algumas colônias da URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*), da JANDAÍRA ALARANJADA DE MANAUS (*M. seminigra merrillae*) e da TIÚBA (*M. compressipes*), nos meus meliponários de São Paulo (SP), Campinas (SP) e Cosmópolis (SP) (PNN, op.cit.). No total foram poucas colônias, mas em número relativamente muito superior ao da ocorrência da postura infértil em colônias nativas. Entre minhas numerosas colônias nativas, observei a postura infértil apenas em 2 colônias de JATAI (*Tetragonisca angustula*) em São Paulo (SP) e 2 vezes numa colônia de URUÇU AMARELA DO PLANALTO CENTRAL (*M. rufiventris rufiventris*) em Luziânia (GO).

É difícil tirar uma conclusão mais clara nessa questão da postura infértil, exceto talvez em termos relativos. Se colocarmos de um lado as colônias não nativas que já tive, e de outro lado as colônias nativas, parece-me que a ocorrência da postura infértil é observada mais freqüentemente nas colônias de espécies não nativas.

### **A multiplicidade de formas regionais**

Quem examina atentamente a sistemática (classificação) dos Meliponíneos se espanta com o grande número de formas regionais (endêmicas) dessas abelhas. Contudo outras espécies, poucas, são generalistas nos seus requisitos ecológicos. Ocupam enormes áreas. Na realidade, a grande maioria dos Meliponíneos está muito presa, muito limitada a condições ambientais/ecológicas regionais. Estudar o porque dessa situação é um grande desafio, principalmente nos campos da Fisiologia, da Etologia e da Ecologia. Desde 1970 (Nogueira-Neto, 1970 p.316) em linhas gerais chamei a atenção para essa questão, mas o assunto não alcançou ainda a repercussão que deveria ter.

### **Algumas conclusões**

Os dados aqui apresentados mostram um fato que tanto o meliponicultor como o biólogo que estuda essas abelhas precisam ter sempre presentes. Como disse no subcapítulo anterior, trata-se da constatação de que numerosas espécies de Meliponíneos estão fisiologicamente presas a condições ecológicas restritas, locais ou regionais. Assim, de um modo geral, é muito difícil criar espécies de Meliponíneos fora das regiões que habitam ou que habitaram em passado relativamente recente. Contudo, há exceções à regra. É possível às vezes criar ou manter espécies não nativas, quer se trate de espécies mais generalistas, ou de uma colônia geneticamente excepcional na sua adaptação ao novo meio. Assim, ao que parece, em certos locais, aqui ou ali, existem condições ambientais/ecológicas excepcionalmente favoráveis a uma espécie não nativa. É assim que explico, por exemplo, que uma colônia isolada de URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*) tenha já sobrevivido por 8 anos no Laboratório das Abelhas na Cidade Universitária da USP, em São Paulo. A uns 10 km dali, não consegui manter colônias dessa espécie por mais de 1 ano e pouco.

Veja também, sobre essas questões, o Capítulo 5, sobre "A questão dos machos diplóides".



## CAPÍTULO 23

### A SAMORA/SABURÁ (POLEM), OS ÓLEOS FLORAIS E AS PROTEÍNAS ANIMAIS

#### **Considerações gerais**

O polem tem uma enorme importância prática, pois como será aqui explicado em linhas gerais, ele é indispensável à vida das abelhas e também é necessário à produção de frutos e sementes de numerosas plantas cultivadas e silvestres. Neste capítulo, a preocupação maior é com a samora ou saburá, ou seja, com o polem já trabalhado, modificado, armazenado e depois utilizado pelos Meliponíneos. Além disso, lipídios (gorduras) vegetais são usados. Há também espécies dessas abelhas que se alimentam de carnes, vísceras e outros tecidos de animais mortos, portanto proteína animal.

Sobre eventuais efeitos tóxicos da samora ou saburá é importante ver o Capítulo 28 sobre "Méis, melatos, samoras e saburá (pólen) tóxicos".

Em relação ao nome do polem armazenado, é interessante notar que em Misiones, Argentina, ele é chamado de zamorra. Na Federação Brasileira os nomes são samora, saburá ou samburá, também de origem tupi-guarani. Segundo E. L. Holmberg (1887 p.257) os índios (guaranis) comiam mel, zamorra e larvas de abelhas indígenas. Faziam parte da sua alimentação. Eram aliás, produtos consumidos pela generalidade, provavelmente pela totalidade dos índios habitantes das florestas e savanas tropicais e subtropicais das Américas, com a exceção de muitas ilhas nas quais os Meliponíneos não existem.

#### **As funções do polem**

Quem já examinou uma flor pode perceber que existem lá uns filamentos, que apresentam na sua parte superior uma estrutura (antera) cheia de inúmeros grãos, geralmente amarelos ou amarelados. Esses grãos são o polem. No interior de, cada um deles há estruturas e substâncias diversas, e principalmente, sob o aspecto genético, 2 gametas masculinos, ou seja, 2 núcleos cada um dos quais contém os cromossomos que constituem a parte masculina da herança genética. O polem é levado pelo vento, pela água, pela gravidade, mas geralmente e sobretudo pelas abelhas, até o órgão feminino (pistilo) da flor. Ao ser deixado ali, no

estigma, o grão de pólen germina, formando um tubo polínico que se estende através do estilo (parte do pistilo) até um saco embrionário. Este faz parte de um óvulo, por sua vez localizado num ovário. Assim, os gametas masculinos, através do tubo polínico alcançam um saco embrionário e ali um deles se une à oosfera, ou seja, a um gameta feminino.

A fusão desses 2 gametas produz um zigoto. Trata-se de um novo indivíduo, cuja vida se inicia e vai dar origem a uma semente, num fruto. Depois um animal come o fruto, defeca, a semente germina no solo, a plantinha cresce e se transforma numa árvore, ou num arbusto ou num vegetal herbáceo. E prossegue o ciclo maravilhoso da vida. Felix Rawitscher, 1951 pp.207-226, descreveu detalhadamente sobre isso.

O que mais interessa, aqui, é mostrar o que é o grão de pólen. Entre as coisas explicadas acima, deve ser notado que o grão de pólen contém no seu interior, algo mais que os cromossomas que constituirão a herança masculina de uma futura planta. Esse "algo mais" são as substâncias de reserva, que permitirão o desenvolvimento do tubo polínico. Em cada grão de pólen a quantidade dessas substâncias de reserva (fundamentalmente água, aminoácidos e carboidratos) é muito pequena. Contudo, se considerarmos que cada carga de pólen transportada por uma abelha contém inúmeros desses grãos, veremos que se trata de uma importante e valiosa fonte de alimento.

As abelhas dependem essencialmente de néctar e também desse outro potencial alimentício que é o pólen. Este é a sua grande fonte de proteínas, as quais são basicamente formadas por aminoácidos. Os aminoácidos constituem as peças, digamos assim, necessárias à construção das proteínas. As células que constituem o corpo dos animais e grande parte das secreções produzidas por suas glândulas para a alimentação da cria e para outras finalidades, são feitas a partir de aminoácidos. As proteínas que os animais ingerem, são desdobradas nos processos de digestão, passando ao nível de aminoácidos que depois são reaproveitados em grande parte na construção de novas proteínas. As abelhas não fogem a essa regra. Elas simplesmente não poderiam viver se não tivessem uma fonte de aminoácidos, que para quase todas é o pólen.

Por outro lado, as plantas superiores que têm flores, as angiospermas, em numerosos casos necessitam de um agente que leve o seu pólen de uma planta à outra, ou apenas de uma flor à outra numa planta ou até das anteras ao pistilo, na mesma flor. Assim, as abelhas ajudam a fecundar as flores. É o processo chamado polinização. Sem as abelhas muitas dessas plantas não teriam chegado a existir. Houve, na realidade, uma co-evolução de plantas e abelhas. Estas, diga-se de passagem, só utilizam para si uma parte do pólen colhido. Outra parte é levada no corpo da abelha e transportada assim até um pistilo onde poderá iniciar um processo de fecundação floral.

### **A colheita e o transporte do polem**

As abelhas sociais da Família Apidae (pronuncia-se ápide) transportam o polem quase sempre nas corbículas das tíbias das patas traseiras. Essas tíbias possuem uma expansão algo encurvada, chamada corbícula, ladeada por pelos grandes. Veja na figura I. Nesse lugar as operárias, e também a rainha no caso dos Bombíneos (MAMANGABAS *Bombus* spp) transportam o polem colhido. As patas retiram os grãos de polem que estão em várias partes do corpo, geralmente presos aos pelos das abelhas. Em seguida ajeitam esse polem nas corbículas, para facilitar o seu transporte.

Nos Meliponíneos tive ocasião de descobrir que alguns Trigonini, como por exemplo a JATAI (*Tetragonisca angustula*), primeiro removem o polem das anteras das flores, usando para isso as patas dianteiras. Depois, concentram esse polem na parte ventral do tórax. Em seguida o polem é retirado desse depósito provisório e passado para as corbículas das patas traseiras (Nogueira-Neto, 1957 p.880).

Mauro Ramalho, Tereza C. Giannini, Katia Malagodi Braga e Vera L. Imperatriz-Fonseca (1994) mostraram que a JATAI (*Tetragonisca angustula*) tem uma capacidade maior que a MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) e a URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*) para transportar cargas de polem, em relação ao peso do seu próprio corpo. O exame da fig. 2-B (gráfico) do referido trabalho indica, aproximadamente, que a JATAÍ, apesar de ser 20 vezes menos pesada que a URUÇU NORDESTINA, carrega cargas de polem apenas cerca de 8 vezes menos pesadas que as cargas de polem transportadas pela URUÇU NORDESTINA. Em outras palavras são muito mais eficientes no transporte de polem, que um Meliponíneo muito mais pesado. Não foi feita um comparação com a abelha africanizada. Outra coisa que os referidos autores (op. cit.) notaram foi a fidelidade muito alta (97%) que as abelhas campeiras mostraram a um mesmo tipo de flores, durante cada incursão forrageira. Assim, há uma tendência a não misturar pólenes diferentes, tendência que é eficiente para fins de polinização.

Em Lisboa (Portugal), José Pedro Cappas e Sousa (1992 p.55) observou que a MIRIM REMOTA (*Plebeia remota*) é excelente polinizadora da flora européia, "chegando a carregar grandes quantidades de polem de uma só vez, apesar do seu diminuto tamanho de 2.75 mm a 4 mm. Conseguem trazer tanto polem como numa pata de *Apis mellifera*".

### **A samora ou saburá**

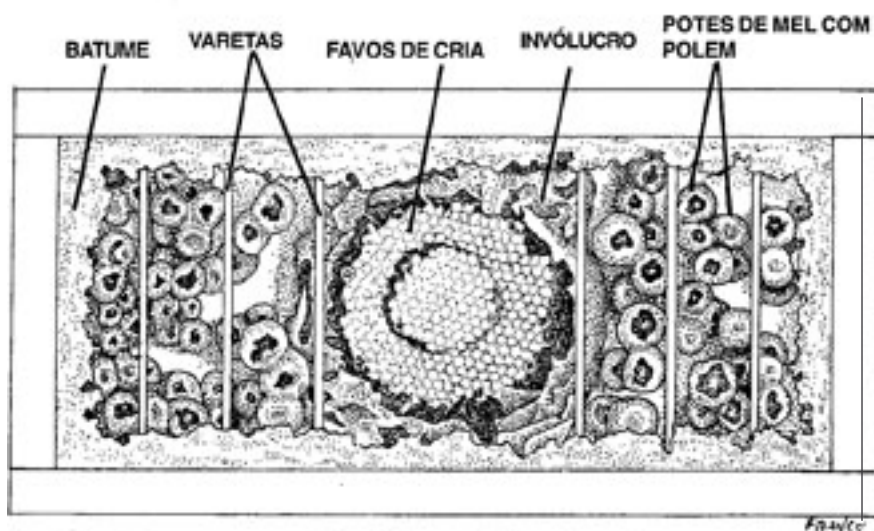
O polem colhido pelas abelhas é transportado para a sua colmeia ou para o seu ninho silvestre. Ali, os Meliponíneos o depositam em potes de cerume. Em certas abelhas, esse pote é diferente dos depósitos onde o mel é armazenado. No caso de algumas MARMELADAS ou da BREU e afins (*Frieseomelitta* spp) os potes de armazenagem do polem são cilíndricos e chegam a medir de 2 a 5 cm de altura. Nessas mesmas

espécies os potes de mel são pequenos (1 a 2 cm) e globóides ou ovóides.

O polem é depositado no interior dos potes pelas abelhas campeiras, sob a forma de pequenas pelotas. Trata-se apenas do polem removido de cada uma das 2 corbículas, estrutura existente em ambas as tíbias traseiras. Às vezes ainda é possível reconhecer, pela cor e pelo aspecto, a forma das pelotas depositadas, mas geralmente o polem guardado tem uma aparência de massa de pão e uma consistência pastosa. Nesse caso o polem já foi intensamente trabalhado pelas abelhas. Deixou de ser simplesmente o polem colhido nas anteras das flores, eventualmente umedecido com um pouco de néctar. Transformou-se em algo diferente. Nos Estados do Centro Sul e Sudeste esse alimento das abelhas é chamado de samora. Na Amazônia e no Nordeste, recebe principalmente o nome de saburá ou samburá. Num ninho, os potes de polem dos Meliponíneos tendem a ficar mais próximos entre si, mas não estão separados dos potes de mel. (Figura 23).

A samora/saburá (polem) é manipulada pelos Meliponíneos com as suas mandíbulas. Durante esse processo ela recebe secreções das abelhas, provenientes, ao que parece, das glândulas mandibulares e das glândulas hipofaríngeas.

Na *Apis mellifera*, H. I. Foote (1957, apud J. O. Machado 1971 p.633), notou haver diferenças grandes entre o polem estocado e o polem recebido. Assim, o polem estocado tinha 6 vezes mais ácido láctico, mais açúcares reduzidos e possuía vitamina K.



**Fig. 23** - Os potes contendo polem, também chamado samora ou saburá, geralmente estão próximos entre si (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).

### A ação dos microorganismos na samora/saburá (polem)

Em 1955, num trabalho meu que se extraviou e só recentemente reencontrei, relatei uma série de experimentos que fiz sobre uma possível ação antibiótica existente no polem colhido por Meliponíneos, no polem estocado e no alimento larval. Usei um meio de cultura preparado na Usina Ester pelo Eng. Agr. João Paz Herman. Procurei cultivar amostras desses produtos em tubos de ensaio com um meio de cultura apropriado, contendo ágar-ágar (fórmula Hansen). Os Engs. Agrs. Ahmes Pinto Viegas e Cyro Gonçalves Teixeira, do Instituto Agrônomo de Campinas (SP) isolaram fungos e fermentos que cresceram nesse meio de cultura e os remeteram a especialistas para identificação. Acidentes de viagem destruíram muitas amostras.

Em 4 amostras de polem armazenado apareceram culturas de microorganismos, mas tal não ocorreu em outros 2 tubos de ensaio. Isso significaria que alguns microorganismos podem se desenvolver no polem guardado nos potes dos ninhos de Meliponíneos, mas outros não. Esse fato parece indicar a existência de substâncias antibióticas. É necessário, porém, lembrar que cada meio de cultura é apropriado ao crescimento de certos microorganismos, mas não ao desenvolvimento de outros. No caso, usei apenas o mesmo meio de cultura, e este favoreceu o crescimento de levedos e fungos.

David Roubik (1989 p. 228) no seu excelente livro sobre abelhas tropicais, comentando o trabalho de outros autores, como CG. Jones e J.O. Machado, disse que "...pelo menos para algumas espécies a presença de micróbios é benéfica e pode até ser essencial".

José Otávio Machado (1971) observou a presença de uma nova espécie de bactéria, no polem e no alimento larval de colônias de *Melipona quadrifasciata* (MANDAÇAIA). É escassa no mel. Deu a essa bactéria o nome de *Bacillus meliponotrophicus*. Afirmou que o antibiótico estreptomicina impede o crescimento das populações do referido *Bacillus* (efeito bacteriostático). Quando uma colônia de *M. quadrifasciata* recebeu alimentação de xarope com estreptomicina, a partir daí as abelhas destruíram as células de cria nova. Em um mês a colônia pereceu. J.O. Machado (op. cit.) concluiu que "o tipo de simbiose entre *Melipona quadrifasciata anthidioides* e o *Bacillus meliponotrophicus* parece ser de caráter obrigatório".

Devo dizer que em 1957 e 1958, empreguei muito o sulfato de dihidroestreptomicina, na dose de 200-250 mg desse produto, dissolvidos em 200-250 ml de xarope de água com açúcar. Usei para combater a Mortalidade da Fase de Transição, em colônias de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*). Não houve praticamente um efeito positivo na redução dessa mortalidade, com esse tratamento. Contudo, as colônias permaneceram vivas (Nogueira-Neto, 1970 pp.270-272). Assim, seria interessante rever a conclusão de J. O. Machado, que talvez tenha validade apenas em certas circunstâncias especiais. Em outro trecho do seu

trabalho, disse que essa simbiose está "sujeita a futura configuração". Também examinou o alimento larval de 13 espécies de Meliponíneos (inclusive 4 Meliponini) ... "encontrando aparentemente mais de uma espécie" de *Bacillus* em "todos os alimentos" dessas abelhas. A meu ver a função dos antibióticos cuja presença assinala na samora ou saburá, é impedir a existência ali de certos microorganismos, seletivamente, ou seja, permitindo a presença de outros microorganismos.

José Otavio Machado, nesse mesmo trabalho (1971 p. 633) formulou também a hipótese de que haveria "uma pré-digestão realizada pelo *Bacillus*". Esse autor estava pesquisando o *Bacillus meliponotrophicus*, mas às vezes se referia a *Bacillus* semelhantes. Assim, afirmou que a ... "população do *Bacillus* sp chega a formar massa compacta e uniforme de células no polem estocado" dos Meliponíneos. Na sua opinião, os próprios *Bacillus* encontrados também no tubo digestivo de larvas e adultos, fariam .. "parte integrante da dieta".

Sugiro ver, também, o que está escrito no Capítulo 26 sobre "Propriedades antibióticas do mel". Existem lá referências a diversos *Bacillus* encontrados no mel e que provavelmente também ocorrem na samora ou saburá.

D. W Roubik, (1989 p.227) relatou que os trabalhos de M. Guillian em 1979 e deste e seus colaboradores em 1984 e 1985, mostraram que 5 espécies de *Bacillus* participam, no dizer de D. W. Roubik (loc. cit.) "na conversão metabólica dos alimentos da abelha, o que pode ajudar na sua digestão". Essas bactérias produzem antibióticos e competem com sucesso com outras bactérias que são tóxicas ou que deterioram substâncias orgânicas. Conforme D. W. Roubik também explicou (loc. cit.) as referidas bactérias foram encontradas em 5 espécies de abelhas, duas das quais de vida social avançada (eusociais): a *Apis mellifera* e uma *Trigona* necrófaga, possivelmente a MOMBUCA CARNÍVORA (*T. hypogea*).

M. Guillian, D. W. Roubik & B. J. Lorenz (1990 pp.89-95) também fizeram uma série de pesquisas para aprofundar o estudo do papel que diversos microorganismos poderiam ter para "pré digerir, converter, fermentar e conservar os alimentos" das abelhas. Partiram do pressuposto de que o polem estocado pelas *Apis mellifera* difere bioquimicamente e microbiologicamente do polem considerado no momento em que é colhido e transportado por essas abelhas. Esses autores estudaram também 19 enzimas produzidas por *Bacillus alvei*, *B. circulans* e *B. megaterium* isolados do mel e do alimento larval, bem como *B. megaterium* isolado do polem de *Melipona fasciata*. Algumas amostras não continham *Bacillus*. Outros microorganismos estavam "relativamente" ausentes. Os *Bacillus* presentes poderiam produzir ácidos graxos, antibióticos e outros produtos que inibiriam organismos competidores como por exemplo fungos e outras bactérias, segundo os referidos pesquisadores.



As pesquisas e estudos realizados por esses autores mostraram que as bactérias do gênero *Bacillus* e provavelmente outros microorganismos, têm um papel muito grande na produção de enzimas extracelulares. Estas comandam, como agentes catalisadoras, uma série de reações bioquímicas que podem converter os alimentos das abelhas em produtos mais digeríveis e estáveis, para serem guardados e usados

A lição prática a ser tirada desses fatos é que o polem guardado, ou seja a samora/saburá é um produto cuja elaboração exige reações químicas complexas que requerem a participação de várias espécies de bactérias. Assim, quando se transfere uma colônia de Meliponíneos para uma nova colmeia, um pouco de samora/saburá (polem) também deve ser mudado, pois contém esses microorganismos necessários. Contudo, devido ao possível ou provável ataque por larvas de certas mosquinhas (Forídeos), essa mudança deve ser feita com os cuidados previstos no Capítulo 16 sobre 'A transferência para a nova colmeia e alguns cuidados especiais'. Devo dizer também que essa transferência de polem para uma colmeia nova, embora possa ser útil e importante, não é indispensável. Provavelmente os Meliponíneos obtêm no próprio polem colhido, ou trazem consigo os microorganismos necessários ou simplesmente úteis ao processamento do polem colhido.

Outro ponto a considerar é que quando se guarda samora/saburá (polem) na geladeira, retirado por ocasião da transferência de colmeia, não se deve armazenar o mesmo no freezer. Isso poderia talvez favorecer ou prejudicar alguns microorganismos, por excesso de frio, embora ainda se saiba muito pouco, no que se refere às características vitais das bactérias presentes na samora/saburá (polem).

Sobre a eventual toxidez de produtos naturais, armazenados pelas abelhas, é importante ver o capítulo 28 sobre "Méis, melatos e samora/ saburá (pólens) tóxicos".

### **Os óleos florais**

Segundo John L. Neff & Beryl B. Simpson (1981 p. 99), certas plantas têm nas flores algumas estruturas especiais, chamadas elaióforos. Essa é uma palavra criada por S. Vogel em 1974, para designar os órgãos glandulares que secretam lipídios geralmente chamados óleos florais. Ainda segundo J. L. Neff & B. Simpson (loc.cit.), os elaióforos geralmente são constituídos por grupos de pelos secretores (tricomos) ou por elaióforos epiteliais. Nesse último caso, a secreção é primeiro coletada debaixo de uma cutícula, que depois se separa das células da epiderme e forma uma "ferida" cheia do lipídio (óleo).

Por outro lado, uma série de espécies de abelhas da família Antophoridae desenvolveram estruturas especiais para coletar os óleos florais (J. L. Neff & B. Simpson, op.cit.). Stephen L. Buchmann (1987) escreveu mais detalhadamente, sobre plantas produtoras de óleos florais

e abelhas coletoras. Segundo levantamento que realizou (1987 p.343) as plantas cujas flores produzem óleo, em adição ou ao invés de néctar e pólem, pertencem a 8 ordens, 10 famílias, 79 gêneros e 2.402 espécies. Isso mostra que a coleta de óleo é muito mais generalizada do que se poderia supor. Poucas pessoas sabem que certos óleos vegetais constituem também um alimento importante para muitas abelhas.

De acordo com os dados de S. L. Buchmann (1987 p. 346), 3 espécies de *Trigona* e 1 espécie de *Melipona*, coletam óleo em Melastomataceas, Gesneriaceas, Malpighiaceas e nos gêneros *Mouriri*, *Drymonia* e *Stigmophyllon*. Citou também S. S. Renner, que observou *Melipona* e *Trigona* misturarem óleo e pólem na mesma carga. D. W Roubik (1989 p. 54) escreveu que suas observações pessoais e um sumário feito por K. E. Steiner mostraram que *Tetragona dorsalis*, *Trigona spinipes*, *T. pallens* e *T. cilipes* coletam óleos (florais). A *T. spinipes* é a IRAPUÁ

Silvia R. M. Pedro (1994) escreveu um trabalho sobre abelhas coletoras de óleos nos cerrados de Cajurú (SP). Segundo essa pesquisadora, 25,8% das espécies de abelhas ali capturadas colhem óleo floral. Fazem isso principalmente em flores de plantas das famílias das Malpigiáceas (44%). Entre as produtoras de óleos estão espécies vegetais do gênero *Byrsonima*, os MURICIS. Contudo, ao que parece, os Meliponíneos não estão, em Cajurú, entre as abelhas freqüentemente colhedoras de óleo. Silvia R. M. Pedro (op. cit.) salientou que os MURICIS, além de produzirem óleo, também produzem néctar e pólem, o que pode atrair abelhas que não coletam óleo. É o caso, ali citado, de pequenos Meliponíneos como as *Leurotrigona*, *Tetragonisca* e *Paratrigona*, catadoras do pólem deslocado e caído pela ação de abelhas vibradoras de anteras. Nem sempre, porém, são catadoras, o que a meu ver é importante lembrar.

### **Algumas fontes de proteína animal**

Fritz Müller (in H. Müller, 1875 p.48), foi o primeiro a descrever a procura de carniça por um Meliponíneo. Nesse caso, um sapo morto foi visto coberto de abelhas CAGA-FOGO (*Oxytrigona tataira*), inclusive dentro da sua boca. O sapo já estava meio apodrecido. Foi dito também que essas abelhas " ...entram nas tripas de animais mortos".

David R. Roubik (1982) descobriu que a *Trigona hypogea* (MOMBUCA CARNÍVORA) obtém as proteínas e respectivos aminoácidos de que necessita, através da digestão externa de carnes e vísceras de animais mortos. Essa abelha regurgita sobre essas carnes e vísceras certas secreções que as digerem, liquiefazendo-as. Assim, esses produtos já digeridos ou semi dirigidos, podem ser transportados para a colônia das MOMBUCA CARNÍVORAS na vesícula melífera dessas abelhas. João M. F. Camargo & David W Roubik (1991 pp.32-35) confirmaram esses dados e acrescentaram que além da *Trigona hypogea*, também a *Trigona*

*crassipes* e a *Trigona necrophaga*, são abelhas carnívoras obrigatórias. Qualificaram uma espécie, a *Trigona pallens*, como coletora facultativa de carne putrefata (D. W Roubik, 1989 P-58), ou seja, ela não vive obrigatoriamente disso. Mais tarde João M. F. Camargo e David W. Roubik (1991 pp.32-35) referiram-se também a outras espécies facultativamente necrófagas. Disseram que os Meliponíneos "persistentemente necrofágicos" pertencem a *Trigona* e a grupos muito próximos, como *Cephalotrigona* (—MOMBUCÕES). É necessário notar que há uma diferença entre as espécies obrigatoriamente necrófagas, ou seja, cuja única fonte de proteínas são animais mortos, e outras espécies que eventualmente ou até persistentemente visitam animais mortos. Estes últimos Meliponíneos também consomem polem como fonte de proteínas.

A meu ver, poucas espécies de Meliponíneos são persistentemente necrófagas. Nestes 52 anos em que as observo, raras vezes vi abelhas indígenas sem ferrão sobre animais mortos. Aliás, deve ser dito que outras abelhas também as vezes são vistas sobre a carne de animais. Assim, Fritz Müller, em 1876, observou ... "sobre carne fresca, além de vespas e moscas, numerosas abelhas", inclusive "uma ou outra" *Apis* e diversas espécies de Meliponíneos, como a GURUPU e outras. Essas observações, e uma de Norman N. Mason, que viu nos USA várias *Apis mellifera* lambendo carne fresca num açougue, foram referidas por Hermann Müller (1882 p.681).

## CAPÍTULO 24

### O NÉCTAR, A SEIVA, O MELATO, O MEL E AS SUAS COLHEITAS

#### Considerações gerais

O néctar é um líquido açucarado, constituído principalmente por água e sacarose. Este é o açúcar produzido durante a fotossíntese realizada pelas plantas verdes. O néctar contém também outros açúcares (derivados da sacarose), sais minerais, substâncias antibióticas, etc.

Muitas flores produzem néctar, para atrair as abelhas que irão promover ali a fecundação que dará origem a frutos e sementes. Também existem nectários extraflorais, fora das flores. Nesse caso, sua função talvez seja a de atrair formigas que poderão proteger a planta. Às vezes as abelhas também se abastecem nesses nectários. Além disso, as abelhas podem recolher a seiva, assim como a secreção açucarada de insetos sugadores de seiva. Nesse último caso trata-se de melato.

#### O néctar

D. W. Roubik (1989 P-34) afirmou que os Trigonini aparentemente evitam colher néctares ricos em frutose e glucose. Essas abelhas, por outro lado, visitam prontamente plantas que possuem pistilo e apresentam teores elevados de sacarose.

D. W. Roubik, comparando suas observações e as de seus colaboradores, nos trópicos, no Panamá, com as de Southwick e colaboradores no Estado de New York, verificou que em ambos os casos o teor de açúcar nos néctares era quase igual. No primeiro caso (Panamá) esse teor foi de 19% a 72% (D. W. Roubik & S. L. Buchmann) e de 10% a 65% (D. W. Roubik & colaboradores). No caso do Estado de New York (E. E. Southwick & colaboradores) o teor de açúcar variou de 18% a 68%. Esses dados foram apresentados por D. W. Roubik (1989 P-32) e se referem ao néctar, ou seja, à matéria prima do mel.

Quando as abelhas campeiras chegam à colmeia trazendo o néctar, elas freqüentemente o entregam a outras abelhas, que o desidratam. Para isso, durante certo tempo essas abelhas expõem e retraem uma gotícula de néctar, na ponta da língua. Com a evaporação crescente da água existente no néctar, o líquido resultante vai ficando mais denso. Além disso, a maior parte da sacarose presente no néctar, sob a ação de certas enzimas se desdobra em frutose e glucose. Há também produção

de peróxido de oxigênio e outros fatores antibióticos, bem como a colheita de substâncias antimicrobianas nas flores, como será visto no Capítulo seguinte. Assim, aos poucos, o néctar se transforma em mel.

Em resumo, o mel nada mais é que o néctar, colhido nas flores pelas abelhas e depois transformado por elas. Isso quer dizer que néctar e mel são duas coisas diferentes. O néctar, em outras palavras, é a matéria-prima com a qual as abelhas fazem o mel. Esse fato tão simples, levou séculos para ser aceito pela maioria das pessoas, como se pode ver no livro de Palteau (1756 p.267-268).

### A seiva

A própria seiva das árvores pode ser colhida diretamente por Meliponíneos, como o sábio Fritz Müller viu repetidamente (apud H. Müller, 1873 p.201) em Santa Catarina.

David W. Roubik (1989 P-26) explicou que a seiva de plantas lenhosas é consumida pelas *Apis mellifera* e também por abelhas tropicais, pelo menos pela *Trigona* senso stricto. Disse, também, que a seiva é aquosa, tende a ter um pH alto. Há 2 sistemas distintos de transporte de seiva nas plantas. No xilema, que vem das raízes, são transportados principalmente os sais minerais além de pequena quantidade de substâncias orgânicas e outros compostos. No outro sistema, o floema, são transportados a maior parte dos açúcares e de outros alimentos (G. M. Smith, E. M. Gilbert, G. S. Bryan, R. I. Evans e J. F. S. Tauffer 1953 pp.220-221). Assim, a seiva que mais interessa às abelhas e aos insetos sugadores como os Homoptera e outros produtores de melato, é a seiva transportada no sistema floema.

### O melato

Às vezes as abelhas colhem também as secreções adocicadas produzidas por certos insetos que sugam a seiva das plantas: Em relação aos Meliponíneos, o primeiro a observar o fato foi o ilustre naturalista teuto-brasileiro Fritz Müller. Em Santa Catarina ele viu um pequeno Trigonini visitando as excreções da larva de um Membracídeo (Ordem Homoptera) (apud H. Müller 1783 p.201). Em Cuiabá (MT) o grande entomólogo italiano Felippo Silvestri (1904 p.170) viu um Trigonini recolhendo uma substância açucarada de um inseto Cicadellidae (Ordem Homoptera) e observou outro Trigonini (*T. timida* hoje *Scaura timida* (Silvestri)) fazendo o mesmo com um inseto *Leconite*. Em Luziânia (Goiás) e por indicação de Ricardo Cantarelli em Gurjaú (PE), observei grupos de insetos Homópteros da família dos Membracídeos, que estavam reunidos num galho e eram visitados por abelhas da tribo Trigonini. Como se sabe, a excreção desses e de outros insetos sugadores de seiva, dão origem a uma substância semelhante ao mel, à qual se dá o nome de melato.

Paulo R. C. Castro (1975), em cajueiros (*Cajanus indicus* Spreng.), observou que colônias de *Aethalion reticulatum* L. (Ordem Homoptera), em Piracicaba (SP), durante o período noturno viviam em mutualismo com grupos de formigas *Camponotus* spp. Contudo, no período diurno, essas formigas eram substituídas por abelhas *Trigona spinipes* (IRAPUÁ), na sua vivência mutualística. Ainda segundo o referido autor, quando as colônias de *A. reticulatum* não eram freqüentadas pelas abelhas, nesse caso as formigas *Camponotus* spp estavam presentes o tempo todo.

De acordo com David W. Roubik (1989 P-26), baseado em R. L. Mower & J. G. Hancock, o melato excretado pelos insetos sugadores da Ordem dos Homoptera tem uma composição semelhante à da seiva elaborada (floema).

O mel dos Meliponíneos e seus apreciadores

Durante quase toda a existência da humanidade, o mel foi praticamente a sua única fonte concentrada de substâncias açucaradas, mais precisamente de açúcares em solução. Até hoje o mel é um grande abastecedor de açúcares desdobrados em condições naturais, pois tem uma considerável procura por parte de milhões de pessoas.

Em relação a muitas características do mel, veja o Capítulo 26, sobre "As propriedades antibióticas do mel" e o Capítulo 28 sobre "alguns méis, melatos e samoras/saburás (pólens) tóxicos para pessoas".

O mel produzido pelas abelhas indígenas sem ferrão (Meliponíneos) possui muitos apreciadores. Há imensas regiões do planeta onde ele é mais apreciado que o mel das *Apis*, não somente pelo seu paladar, mas também porque pode ser obtido em certas regiões em melhores condições de produção. David W. Roubik (1989 p.369) escreveu no seu excelente livro sobre as abelhas tropicais, que nos ... "trópicos úmidos ou encharcados, particularmente nas terras baixas, mas inclusive também nas florestas de neblina, as abelhas européias geralmente fracassam na produção de sobras de mel". Acrescentaria que também as abelhas africanizadas não são bem sucedidas em boa parte dessas regiões. No Acre (Amazônia) o Eng. Agrônomo Marcio Luiz Oliveira bom conhecedor da região, me disse (informação pessoal) que lá as *Apis mellifera* não prosperam no interior das florestas, embora se adaptem bem às áreas abertas. Estávamos conversando sobre um eventual projeto regional de meliponicultura, juntamente com o Eng. Agr. Elder Ferreira Morato, também conhecedor das abelhas e da região. Ambos pensam haver possibilidades para o desenvolvimento da criação de Meliponíneos no Acre.

Wolfgang Wilms (1995, p.149), na Estação Biológica de Boracéia, no alto da Serra do Mar, em São Paulo, viu nas flores da mata atlântica uma grande quantidade de exemplares da *Apis mellifera* africanizada. Eram cerca de 20% do total de indivíduos de abelhas capturados. Lá chove



muito, mas é preciso lembrar que havia ali uma plantação de quineiras. Existem lá áreas relativamente abertas, o que favorece as *Apis mellifera*. Embora produzindo mel em pequenas quantidades, os Meliponíneos têm um papel a desempenhar como fornecedores desse produto natural. Quem cria essas abelhas espera, ao menos algum dia, saborear um pouco a doçura inigualável do mel da JATAI (*Tetragonisca angustula*) e de outras espécies, que nos sertões tropicais já deliciaram índios, bandeirantes, caboclos e meladores sem conta.

### **A colheita do mel**

As abelhas indígenas guardam o mel dentro dos seus ninhos, no interior de potes feitos de cerume. Somente em 1535, através de Oviedo y Valdes (E. Nordenskiöld, 1929 pp. 180-181) isso foi divulgado no mundo europeu.

Há diversas maneiras de colher o mel das abelhas indígenas sem ferrão. O modo mais higiênico, consiste principalmente no seguinte:

**A** - Abrir bem os potes de mel que vão ser objeto de extração.

**B** - Recolher o mel por meio de um instrumento adequado e depositá-lo em seguida num recipiente devidamente limpo e esterilizado.

Há vários instrumentos que servem para colher o mel. Assim, passo a descrever alguns.

O Prof. Marcelo Cabeda é o idealizador de uma maneira interessante de colher mel de Meliponíneos. Segundo o Prof. Warwick Kerr (1987 pp.20-21) esse método consiste em usar um "injetor de tempero para carnes", cuja ponta ... "deve ser cortada para não ter forma de agulha". Ainda segundo o Prof. W. E. Kerr, "com esse método o Prof. Marcelo Cabeda retirou 400 gramas em cinco minutos, de um mel limpo". Trata-se, pois, de um método eficiente. Contudo, é difícil adquirir um "injetor de temperos em carnes", a não ser talvez por indicação de donos ou gerentes de restaurantes ou açougues.

Para extrair o mel pode ser adaptado também um extrator usado para retirar o ar que está dentro de sacos plásticos quando são postos ali os alimentos a serem congelados nos freezers domésticos. Há 2 extratores da marca EXTRAI-AR ZEMA. Um deles, o menor, é barato, transparente e pode ser limpo com facilidade. Funciona muito bem, muito melhor que seringas de injeção. O tipo maior não serve. Peça informações pelo telefone (011) 266-8066, do fabricante.

No Recife (PE), Renato Barbosa, um dos principais líderes dos meliponicultores de Pernambuco, me mostrou como colhe mel da URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*). Dentista de profissão, ele adaptou um pequeno aspirador de ar, para fazer com facilidade essa colheita. Extrai o ar de um grande recipiente de vidro, por meio de um tubo que penetra nesse recipiente através da sua tampa. Outro tubo sai da mesma tampa. Na sua ponta há um tubinho de vidro, que suga o mel

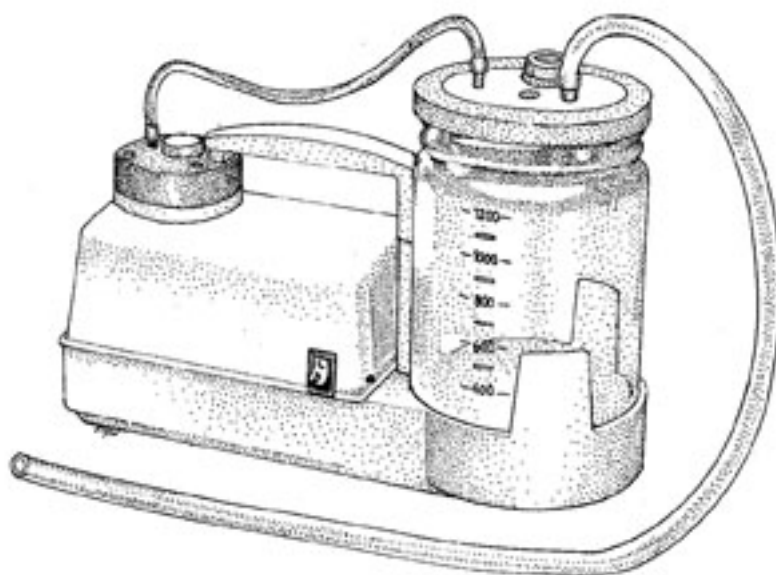
que está nos potes. O Eng. Agr. Jean Louis Jullien (Maria A. P. Ramos & Luis R. Toledo, 1977 p.44) grande criador de JATAÍ (*Tetragonisca angustula*), usa equipamento semelhante.

Há um pequeno equipamento médico, portátil e relativamente barato, a meu ver a melhor alternativa que pode ser usada, para a colheita de mel de Meliponíneos. (Figura 24-A). É o mesmo sistema básico referido no parágrafo anterior. O Micro Aspirador MA-520, fabricado pela NS Indústria de Aparelhos Médicos Ltda., de São Paulo (SP) é vendido, entre outros, pela centenária Casa Fretin, Alameda dos Arapanés nº 1100, CEP-04524-001 São Paulo (SP). O preço é aproximadamente o equivalente ao de 3 litros ou pouco mais, de mel da URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*) em Recife (PE). Em resumo, é um aspirador de secreções ou de líquidos, movido a energia elétrica (110 ou 220 volts) e de uso geral. O receptor de mel tem capacidade para 1,5 litros, mas pode ser usado repetidamente. Quando terminar o uso, os tubos e o receptor devem ser bem limpos e fervidos para eliminar levedos e muitos outros microorganismos. O mel colhido deve ser pasteurizado e devidamente guardado. Veja a respeito disso o Capítulo 27 sobre "Como pasteurizar e conservar bem o mel".

Um método simples, fácil e seguro é usar uma boa seringa grande de injeção, para retirar o mel dos potes. Romildo de Godoi (1989 p.34) no seu livro sobre a "Criação racional de abelhas jatai" aconselha esse método. A meu ver, deve ser usada uma seringa veterinária grande, dessas usadas pelos criadores de gado. (Figura 24-B). É um equipamento simples e forte, encontrável em qualquer cidade do interior. Há seringas grandes, com capacidade para 50 ml. Se tudo correr bem, levariam cerca de 40 minutos para colher 1 litro de mel de Meliponíneos. Devem ser lavadas e fervidas ao terminar a colheita do mel, ou mesmo antes, se a agulha esbarrou num batume ou em outra estrutura que possa estar contaminada. Para uma operação melhor, convém cortar a ponta da agulha. As seringas veterinárias para injeções seguidas, tipo revólver, não servem para colher mel.

O sistema que preconizei em 1970 (Nogueira-Neto, 1970 pp.229-231) não se mostrou adequado à colheita de mel de Meliponíneos. Consistia em abrir a parte superior dos potes de mel e de virar a gaveta ou gavetas superiores sobre um recipiente retangular (bandeja) coberta previamente com uma tela fina. Esse sistema não serve, pois mesmo que se tome cuidado, sempre caem no mel detritos, resíduos e pedacinhos de batume, ou estes são arrastados pelo mel que escorre. Além disso, virar de "cabeça para baixo" favos novos de cria, provavelmente causaria a morte de embriões e possivelmente a de larvas novas. Muitas abelhas jovens cairiam da colmeia e poderiam se perder.

O mel colhido após escorrer dos potes, como foi descrito no parágrafo anterior, pode ser contaminado também por outras impurezas que caem no mel quando se vira a colmeia de "cabeça para baixo". A MANDAÇAIA



**Fig. 24 - A** - Os aspiradores de líquidos, médicos e odontológicos, permitem uma colheita mais rápida e melhor do mel de Meliponíneos. O modelo aqui apresentado é o Micro Aspirador MA-520, da NS Indústria de Aparelhos Médicos Ltda. (Desenho de France Martin Pedreira).

: France Martin Pedreira).

**Fig. 24 - B** - A colheita de mel pode ser realizada por meio de uma seringa grande de uso veterinário ou médico (Desenho de France Martin Pedreira).



**Fig. 24 - B** - A colheita de mel pode ser realizada por meio de uma seringa grande de uso veterinário ou médico (Desenho de France Martin Pedreira).

(*Melipona quadrifasciata*), segundo foi constatado em exames feitos pelo CETESB, em São Paulo, em material colhido por mim em Campinas (SP), muitas vezes usa fezes de vertebrados (inclusive certamente fezes humanas) para construir os seus batumes no interior das gavetas das colmeias. Evidentemente o mel que escorre sobre um batume sujo, ou sobre o qual caíram partículas desse batume, torna-se perigoso e deve ser pasteurizado. O que foi dito aqui, também se aplica ao mel de outros Meliponíneos que têm ou que poderiam ter hábitos sujos, ou mesmo hábitos não bem conhecidos. Provavelmente todas ou quase todas as abelhas da tribo Meliponini usam excrementos de vertebrados dentro de suas colmeias. Trata-se da MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*), da URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*), da URUÇU AMARELA DO PLANALTO CENTRAL (*M. rufiventris rufiventris*), da JANDAÍRA NORDESTINA (*M. subnitida*), da TIÚBA (*M. compressipes*), etc. A JATAÍ (*Tetragonisca angustula*) a meu ver é a mais limpa de todas as abelhas. É inclusive mais higiênica que a *Apis mellifera*. Veja outros detalhes sobre essas questões no Capítulo seguinte (25) e no Capítulo 27 sobre como pasteurizar e conservar o mel.

É preciso lembrar sempre que a colheita deve ser realizada somente quando há mel abundante na colmeia. Além disso, cerca de 2/3 do mel existente deve ser deixado às abelhas indígenas. Isso é importante, para que mais tarde elas não venham a morrer de fome. Reaumur (1740 p.718) já recomendava há mais de 2 séculos, aos criadores da abelha européia, deixar bastante mel às abelhas. Em relação à *Melipona beecheii fulvipes* (Schwarz 1932 pp.318-320), único Meliponíneo cubano, F. Poey (1852 p.170) sugeriu deixar parte dos potes sem colher.

Pelas razões já expostas no Capítulo 17, sobre "As inspeções nas colmeias", a colheita de mel, não deve ser feita em dias frios, ou seja abaixo de 20°C. Além disso, como aconselhou L. Castello-Branco (1845 p.53), ela deve ser realizada bem antes do anoitecer. A meu ver isso é importante, para dar às abelhas novo tempo para reconhecerem a sua própria colmeia e regressarem à mesma mais facilmente.

Não se esqueça de recolher as abelhas novas e outras que não voam e que caíram da colmeia durante a colheita. Coloque-as numa garrafa plástica vazia e transparente, dessas de água mineral, para depois devolver tais abelhas à colmeia. Fica mais fácil assim.

### **As épocas de maior presença de mel nas colmeias**

A época melhor para fazer a colheita de mel varia de região para região. No auge da safra de néctar, o mel ainda pode estar imaturo. Assim, quando for possível, é conveniente esperar algo, digamos 2 . semanas após a safra, para realizar a colheita. É importante notar que às vezes as épocas de maior colheita de néctar, no mesmo meliponário, não coincidem entre uma espécie e outra de abelhas.

<b>Informante, Época, Abelha</b>	<b>Região</b>
J. Caubi Soares maio e outubro (informação pessoal) SEM ESPECIFICAÇÃO DE ABELHAS	Manaus  Amazonas
Júlio Barbosa de Aquino novembro, dezembro, janeiro (Informação pessoal) SEM ESPECIFICAÇÃO DE ABELHAS	Xapuri  Acre
S. R. Nogueira julho a setembro (Informação pessoal) SEM ESPECIFICAÇÃO DE ABELHAS	Joazeirinho  Paraíba
Monsenhor H. Bruening março a agosto (1990 p. 98) JANDAÍRA NORDESTINA	Mossoró  Rio Grande do Norte
Renato Barbosa setembro a fevereiro (Informação pessoal) URUÇU NORDESTINA	Recife, Zona da Mata  Pernambuco
Renato Barbosa  março a maio ABELHAS EM GERAL	Zona do Agreste  Pernambuco
Renato Barbosa  janeiro a março ABELHAS EM GERAL	Zona do Sertão (semi árido)  Pernambuco
P. Nogueira-Neto dezembro JATAÍ	Luziânia, Planalto Central  Goiás

<b>Informante, Época, Abelha</b>	<b>Região</b>
P. Nogueira-Neto dezembro JATAÍ	São Simão  <b>Nordeste do Estado de S.Paulo</b>
P. Nogueira-Neto novembro a janeiro, março JATAÍ	Campinas  <b>Sudeste do Estado de S.Paulo</b>
P. Nogueira-Neto março/abril e julho/agosto, MANDAÇAIA	Campinas  <b>Sudeste do Estado de S. Paulo</b>
P. Nogueira-Neto dezembro/janeiro JATAÍ	Itanhaém  <b>Litoral Paulista</b>
P. Nogueira-Neto novembro/dezembro, março/abril JATAÍ	São Paulo  <b>Capital</b>
P. Nogueira-Neto março/abril, agosto e novembro (1952), (1953p.171) e novas observações MANDAÇAIA	São Paulo  <b>Capital</b>
R. P. Guisard dezembro a fevereiro (Informação Pessoal) SEM ESPECIFICAÇÃO DE ABELHAS	S.Francisco  <b>Sta. Catarina</b>
D. Dal Santo setembro a dezembro (Informação Pessoal) SEM ESPECIFICAÇÃO DE ABELHAS	Soledade  <b>Rio Grande do Sul</b>

Evidentemente o clima oscila e em consequência as safras de maior quantidade de mel podem se adiantar e se atrasar.



### Os méis mais saborosos

Em relação a *Apis mellifera*, os melhores méis das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste da Federação Brasileira, a meu ver são os das laranjeiras (*Citrus*) e os do assa-peixe (*Vernonia polyanthes*). Refiro-me ao gosto do mel. No Nordeste (Mossoró, RN) no entender de Monsenhor Huberto Bruening (1990 p.141), os méis que se destacam são os de catanduva (*Piptadenia moniliformis*), de marmeleiro (*Croton* spp) e de mofumbo (*Combretum leprosum*). Este último mel foi qualificado como excelente.

Como será visto, os méis dos Meliponíneos podem fermentar com certa facilidade. Para evitar que isso ocorra, é muito importante realizar a colheita em condições rígidas de higiene. Assim, é necessário que sejam previamente lavados e fervidos os vários tipos de instrumentos utilizados para retirar o mel, bem como o recipiente em que o mel vai ficar. Pasteurize o mel. Sem esses cuidados, até mesmo os melhores méis podem se tornar os piores, ou seja, contaminados e/ou fermentados. Veja o Capítulo 25 sobre "Hábitos anti-higiênicos de certas abelhas" e o Capítulo 27, "Como pasteurizar e conservar bem o mel."

### A meliponicultura migratória

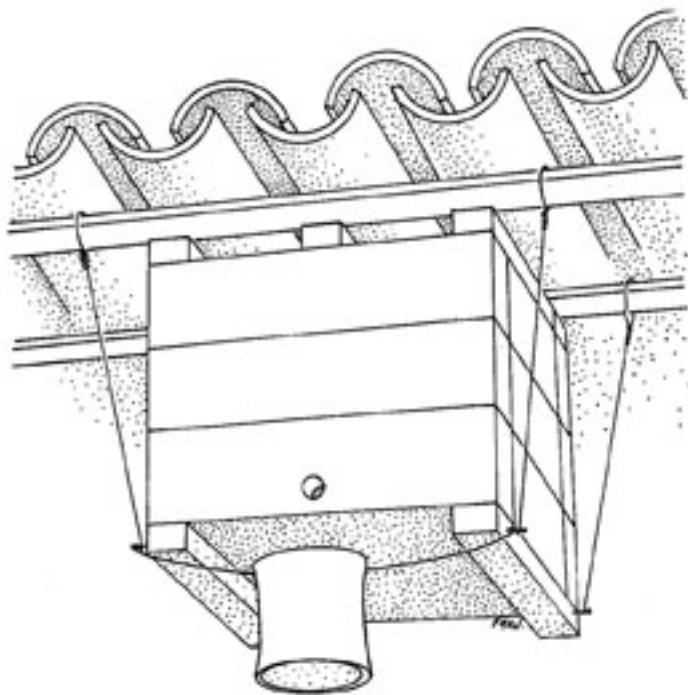
A apicultura migratória, com a *Apis mellifera*, é realizada desde longa data em muitos países. Basicamente, visa tirar o melhor partido possível de plantas que florescem em épocas diferentes, em regiões também diferentes. Para os Meliponíneos, a apicultura migratória é desastrosa, pois quando os apicultores chegam, com os seus caminhões lotados de colmeias, saturam uma área com as suas *Apis mellifera*. Levam o mel e pouco ou nada deixam à economia do lugar, exceto se houver grandes cultivos que necessitem de polinização. O resultado é também uma concorrência brutal às abelhas nativas e aos apicultores e meliponicultores locais. Evidentemente falo de um modo geral, mas o problema existe e é sério. Tive ocasião de tratar do mesmo no 1º Encontro de Apicultura e Meliponicultura, em setembro de 1995, no Recife. Aconselhei os Municípios prejudicados com essa atividade, que põe em perigo os apiários e os meliponários locais, a regularem a questão através de lei de licenciamento municipal, com taxas e multas.

O que poucos sabem é existir também a possibilidade de praticar uma meliponicultura migratória. No Estado do Maranhão, José de Ribamar Silva Barros e Hans Krogh (1990) deslocaram 25 colônias de TIÚBA (*Melipona compressipes*), de São Luiz para o Município de Urbano Santos, a 260 km de distância. Ficaram instaladas lá em eucaliptais em florescimento. Ao fim de 150 dias, de 1º de outubro de 1988 a 15 de maio de 1989, houve um ganho médio de 1 kg por colônia. Como o número de abelhas das colônias disponíveis de Meliponíneos é quase sempre bem menor, e considerando-se ainda que o tamanho das abelhas indígenas em geral é também menor, na minha opinião a meliponicultura

migratória é muito menos prejudicial que a apicultura migratória. Refiro-me ao impacto sobre as abelhas nativas locais, inclusive seu possível extermínio.

A meu ver a quantidade de mel colhida no experimento maranhense teria sido algo menor que a registrada acima (1 kg/colmeia) pois parte do aumento poderia ser devida também ao pólen colhido e ao aumento dos batumes, com o barro e própolis trazido pelas abelhas campeiras. Mas a diferença não deve ter sido grande.

O Prof. Warwick Kerr, citado pelos autores acima referidos, sugeriu como rota de meliponicultura migratória o trajeto: caatinga (com *Croton jacobinensis* = marmeleiro) em março-abril; Pedreiras (com *Ipomoea bahiensis* = jetirana) em junho e julho; depois as abelhas indígenas seriam levadas a outros lugares, a serem estudados.



**Fig. 24-C** - A evaporação de água do néctar às vezes é seguida de condensação da mesma dentro da colmeia. Esse líquido, sujo por detritos, é retirado pelas abelhas e jogado fora na entrada da colmeia. A latinha com serragem impede que o líquido suje o piso do terraço da casa. Ao mesmo tempo evita o afogamento das abelhas que caem ali (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).

## CAPÍTULO 25

### HÁBITOS ANTI-HIGIÊNICOS DE CERTAS ABELHAS

#### Considerações gerais

Para o consumidor de mel, é importante saber qual o grau de higiene desse produto. Trata-se, aliás, de uma questão que interessa ou deveria interessar aos consumidores de qualquer tipo de alimento. No que diz respeito ao mel, há diversos aspectos a considerar. Serão primeiramente relatados alguns fatos concretos, que mostram haver a possibilidade de contaminação por microorganismos patogênicos, ou seja, causadores de enfermidades. Essa possibilidade existe em relação a qualquer alimento. O mel, porém, leva uma vantagem sanitária em relação à grande maioria de alimentos pois normalmente contém, como será visto, certos fatores antibióticos. Esse aspecto será objeto de exame em todo o Capítulo 26. Além disso, quando for necessária a sua pasteurização, esta é muito fácil. Também isso será tratado num capítulo próprio (27), sobre "A pasteurização e outras normas para o consumo humano".

É preciso ressaltar que as espécies de abelhas variam muito em relação ao exercício de atividades que podem ser contaminadoras. Há espécies freqüentemente sujas, espécies ocasionalmente sujas e outras sempre limpas. Nesse último caso incluo a JATAÍ (*Tetragonisca angustula*), a meu ver a abelha mais limpa de todas. Em 50 anos de observações nunca a vi agir de modo sanitariamente indesejável, em relação a pessoas. (Figura 26).

Embora as pesquisas sobre agentes antibióticos se refiram geralmente a ações antibacterianas, na realidade é importante saber também a ação contra os fungos e outros microorganismos. Deve-se ter ainda presente o fato de que os agentes antibióticos quase sempre não atuam contra os vírus. Contudo uma pasteurização com resfriamento lento pode eliminar o vírus da hepatite tipo A, nas condições explicadas no Capítulo 27.

#### Hábitos indesejáveis e anti-higiênicos das abelhas

O naturalista A. W. Bertoni (1910 p.21) chamou a atenção para o fato de que "é muito geral, em toda a classe de abelhas, o costume de visitar substâncias de origem animal e até excrementos". De fato, há uma série de depoimentos de observadores que constataram a visita de

Meliponíneos e outras abelhas a fezes humanas ou de animais. Citarei aqui algumas dessas observações.

Anotei várias vezes (Nogueira-Neto, 1970 p.232) o uso de excrementos humanos ou de vertebrados, pontilhando o exterior de colmeias de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*). (Figura 25). Mais recentemente (1993-1994) enviei ao CETESB (SP) 8 amostras de batumes, colhidos no interior de colmeias dessa abelha, que estavam no meu meliponário da Faz. S. Quirino, Campinas (SP). Resultado: 4 amostras sem coliformes fecais e 4 com elevado número de coliformes fecais, mostrando assim a presença de fezes de vertebrados, possivelmente humanas. As amostras foram colhidas em 6 colônias diferentes, havendo portanto uma repetição de amostras em 2 colônias, nas quais houve um espaçamento de cerca de 75 dias entre a primeira e a segunda colheita. Os coliformes fecais (*Escherichia coli*) são bactérias indicadoras de contaminação por excrementos humanos ou por excrementos de outros vertebrados. Às vezes são também linhagens perigosas.

Monsenhor Huberto Bruening (1990 p.30) referiu-se ao uso de estéreo de galinha para calafetar colmeias, pela JANDAÍRA NORDESTINA (*Melipona subnitida*). Também vi essa abelha usar esterco de bovinos no exterior da colmeia, na junção de 2 gavetas, no meu meliponário na Fazenda Jatiara, em Luziânia (GO).

Ricardo Cantarelli (informação pessoal), observou o uso de fezes humanas e de cães, levados para as colmeias pela URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*) e pela JANDAÍRA NORDESTINA (*Melipona subnitida*).

Nos lugares onde os Meliponíneos fabricam o cerume, misturando a cera secretada por essas abelhas com o própolis que elas colhem em árvores e arbustos, nunca vi ou percebi a presença de excrementos de qualquer procedência. Refiro-me às espécies que tenho observado nas colmeias racionais, onde é comum ver depósitos-fábricas de cerume. Não sei, porém, o que ocorre nos depósitos-fábricas dos ninhos aéreos de certas abelhas, como as IRAPUÁ (*Trigona spinipes*). Já examinei os ninhos de IRAPUÁ, mas não procurei os depósitos-fábricas de cerume, que lá certamente existem. Na ocasião o meu objetivo era estudar apenas os exoínvolucros e o escutelo. Este é uma maciça estrutura formada principalmente por excrementos de abelhas, seus cadáveres e resíduos diversos, bem como por própolis já endurecido e extensões de cerume (Nogueira-Neto, 1962).

Na abelha de ninhos subterrâneos GUIRUÇU (*Schwarziana quadripunctata*), às vezes está presente uma grande quantidade de "batume" com forte odor de fezes de vertebrados, inclusive de fezes humanas. No Laboratório de Abelhas do Depto de Ecologia do Inst. de Biociências da USP Katia S. Malagodi-Braga e Astrid Kleinert (1992) constataram haver nesse material, muitos grãos de polem o que indicaria ser refugio da colônia. Mas seria somente isso? Colhi 2 amostras do

"batume" ou lixo, algo pastoso, numa colônia da referida espécie que mantinha em Campinas (SP). Contudo, era um "batume" bem pouco fedorento. As amostras foram examinadas no CETESB em São Paulo (SP). Numa delas não havia coliformes fecais e na outra o seu número (apenas 4 NMP/g) era muito reduzido, o que indicaria uma contaminação quase mínima, talvez acidental. A meu ver, porém, antes de uma conclusão definitiva deve ser repetido o exame, numa colônia onde o material exale forte mau cheiro, como às vezes ocorre.

Nos ninhos externos de IRAPUÁ (*Trigona spinipes*) o uso de excrementos de vertebrados parece ser freqüente. Mariano-Filho (1911 p.127) afirmou que no ninho dessa abelha o revestimento externo é construído com a utilização de filamentos vegetais retirados do excremento de herbívoros, principalmente bovinos. Na Costa Rica, Alvaro Wille & Charles D. Michener (1973 p-38) explicaram que certas espécies de Meliponíneos empregam nos ninhos fezes humanas e de animais, principalmente na parte externa "de ninhos expostos". A IRAPUÁ não ocorre na Costa Rica, mas lá há espécies próximas, do mesmo gênero (*Trigona*) que constroem ninhos semelhantes.

A TUBUNA (*Scaptotrigona bipunctata*) é uma abelha de ampla distribuição nas Américas, embora não exista em muitas regiões. Essa espécie foi vista primeiro por Hermann von Ihering (1903 = 1930 pp.465-467) e depois por W. M. Wheeler (1913 p.5-6), visitando excrementos de vertebrados, respectivamente em São Paulo (SP) e na América Central.

Segundo o Professor Dr. João M. F. Camargo (informação pessoal) a VAMOS EMBORA (*Trigona recurso*) guarda na parte inferior do ninho uma grande quantidade de excrementos. Tive ocasião de visitar o seu meliponário na Fac. de Filosofia, Ciências e Letras - USP - Campus de Ribeirão Preto (SP) e pude constatar o mau cheiro de fezes que emanava do ninho dessa abelha.

Em 1993, pude ver na Fazenda e no meliponário de Cosme Reis, em Porto Nacional (TO), uma colmeia de URUÇU AMARELA, ali chamada URUÇU CABOCLA (*Melipona rufiventris* subsp). Essa colmeia havia sido revestida pelas abelhas com o que me pareceu ser esterco de galinha, já antigo e seco.

Também as *Apis mellifera* podem ter hábitos anti-higiênicos, do ponto de vista humano. Assim, ela foi vista coletando água de esgotos (J. Gedde, 1721 p.63-64; C. G. Butler, 1949 pp.72-73). Contudo, o caso mais famoso foi o relatado por W. G. Sackett (1919 p.4). No Tennessee (USA) ele viu muitas vezes essa abelha andando sobre excrementos humanos. Em vista disso, fez vários experimentos para ver se haveria perigo para os consumidores do mel. Foram essas as primeiras pesquisas sobre a questão da possível contaminação do mel por bactérias. Os seus resultados mostraram, nas amostras que examinou, haver no mel de *Apis mellifera* uma clara ação antibiótica. Um fato que ele não soube explicar e que parecia muito inusitado, foi a constatação de que a

atividade antibacteriana era maior nas concentrações menores (mais diluídas) desse mel. Contudo, a explicação existe, é interessante e será discutida no próximo Capítulo (26), sobre "Propriedades antibióticas domei".

Também o Professor Warwick E. Kerr viu a *Apis mellifera scutellata* (comumente chamada ABELHA AFRICANIZADA) e a *Apis mellifera ligustica* (ITALIANA) sobre fezes humanas, em Labrea, Amazonas, em 1975 (informação pessoal).

O suor humano pode ser procurado por abelhas indígenas, como August Hannemann constatou (1872 p.207), assim como outros observadores. Já vi, há tempos, uma MIRIM (*Plebeia* sp) e outras abelhas pequenas não identificadas fazendo isso, mas somente em certas regiões. Há alguns Meliponíneos, de tamanho muito reduzido, que recebem o nome de LAMBE-OLHOS e assim atormentam as pessoas, em algumas áreas do interior. Rodolfo von Ihering (1940 p.460) já dizia no seu excelente "Dicionário dos Animais do Brasil", que essas abelhinhas "têm o hábito de voar para a vista das pessoas, provocando forte irritação porque, além do mal que fazem como corpo estranho, ao que parece, ainda desprendem uma secreção ácida."

A *Apis mellifera scutellata* (antes aqui chamada *adansonii*) também lambe suor, segundo Moyses Katzenelson (1969 pp. 182-184). Luiz Figueiredo Barreto (informação pessoal) observou isso no Pantanal de São Lourenço (MT). Deve ser ocorrência regional, ou seja, que ocorre em alguns lugares e não em outros locais.

Um comportamento que pode ser considerado indesejável, caso as abelhas envolvidas tenham hábitos sujos, foi visto por mim na horta da Fazenda Aretuzina, em São Simão (SP). Numerosas abelhas visitavam as folhas de alface (*Lactuca sativa*) para colher água das gotas de irrigação por aspersão que ali fora realizada. A alface é comida crua. Veja, sobre essa questão, o Capítulo 11 sobre "Os Meliponíneos, seus equipamentos e suas construções de abrigo", no subcapítulo sobre "Bebedouros".

**Fig. 25** - Algumas abelhas indígenas sem ferrão coletam excrementos de animais vertebrados, para usá-los em certas estruturas de seus ninhos, geralmente em batumes e também em crostas externas de ninhos expostos. Outras vezes, como no caso desta figura, os excrementos são usados no pontilhamento externo da colmeia, o que a MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) faz com alguma freqüência (Desenho de France Martin Pedreira baseado foto PNN).





## CAPÍTULO 26

### AS PROPRIEDADES ANTIBIÓTICAS DO MEL

#### Considerações gerais

Neste Capítulo estamos nos referindo ao mel de abelhas em geral e principalmente ao mel da *Apis mellifera*. Quando me refiro aqui aos méis de Meliponíneos, faço uma menção expressa a esse fato.

A primeira menção à presença de antibióticos nos méis de Meliponíneos, foi a de M. Gonnet, Pierre Lavie e Paulo Nogueira-Neto (1964). Quanto ao mel da abelha européia (*Apis mellifera*), segundo J. H. Dustmann (1979 p-7) o holandês B. A. van Ketel, em 1892, foi o primeiro que "demonstrou que o mel possui propriedades bactericidas". A publicação mais detalhada e ampla sobre o assunto, nas abelhas indígenas sem ferrão e nas abelhas *Apis mellifera* africanizadas foi a de Marilda Cortapassi-Laurino & Dilma S. Gelli, em 1991. No que se refere às abelhas em geral, em 1992 Peter Molan apresentou uma revisão muito boa da literatura existente. São esses os 2 trabalhos básicos sobre o assunto. Recomendo sua leitura.

Quero novamente explicar que quando me refiro às *Apis mellifera* africanizadas isso significa que se trata das *Apis mellifera* que pertencem, basicamente, à subespecie *scutellata*, que hoje ocorre praticamente em todas as áreas verdes da América tropical e subtropical, do Sul do Texas à Província de Buenos Aires, inclusive.

Certas espécies de Meliponíneos têm freqüentemente hábitos sujos, procurando excrementos de vertebrados como material de construção, ou lambendo o canto dos olhos ou o suor humano, etc. Esse tipo de problema, nos Meliponíneos e na *Apis mellifera* está exposto no Capítulo 25 sobre os "Hábitos anti-higiênicos de certas abelhas". É o capítulo anterior a este.

#### Estudos e pesquisas

Nesse contexto é importante saber se as bactérias e outros microorganismos patogênicos poderiam se manter vivos no mel dos Meliponíneos. Para esclarecer algo sobre essa questão (Nogueira-Neto, 1953 pp.179-185) solicitei ao Dr. V. O. Guida, do Instituto Biológico de São Paulo, que fizesse algumas experiências com o bacilo causador do

antraz ou carbúnculo hemático (*Bacillus anthracis* Cohn). Escolhi o antraz por ter esporos (formas de reprodução) extremamente resistentes. O Dr. Y O. Guida já havia trabalhado antes com esse microorganismo patogênico. Essa pesquisa, diga-se de passagem, foi a primeira realizada no mundo, sobre propriedades bactericidas ou bacterostáticas com o mel de Meliponíneos. Furneci ao Dr. Y O. Guida 9 amostras distintas de mel de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) uma amostra de mel de *Apis mellifera* e também uma amostra de um mel de MIRIM DRORIANA (*Plebeia droryana*, do Brasil Sudeste, antes classificada como *P. mosquito*).

O resultado foi interessante. Todos os esporos de antraz desapareceram em menos de 24 horas dos méis de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) e no de *Apis mellifera*. Nesses méis existiam outros *Bacillus* muito comuns e não patogênicos ou seja, não causadores de enfermidades. Estão inclusive presentes em outros ambientes. Contudo, os esporos do antraz não desapareceram do mel da MIRIM DRORIANA (*P droryana*). Nesse último mel não foi notada a presença de outros bacilos.

Ao que parece, nas 9 amostras de mel de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) e numa de *Apis mellifera*, os bacilos não patogênicos foram produtores de uma substância que eliminou os esporos. Essa suposição é reforçada pelo fato de que as espécies de *Bacillus* "são também produtoras de antibióticos e ácidos graxos", segundo M. Gillian, D. W. Roubik & B. J. Lorenz (1990 p.90). Contudo, o *Bacillus cereus* e o *B. subtilis*, tidos pelo Dr. Y O. Guida como os prováveis bacilos presentes nas amostras em que o *B. anthracis* desapareceu, são inibidos no mel de *Apis mellifera*, como será visto mais adiante. É possível, porém, que tenha havido um erro na identificação desses *bacias*. Não houve certeza nessa identificação do *B. cereus* e do *B. subtilis*.

Diga-se de passagem que méis diluídos de *Apis mellifera*, segundo vários autores (R C. Molan, 1992 p.10) tiveram efeito bactericida e também inibidor sobre o *B. anthracis*. Como será visto mais adiante, nesses méis diluídos pode haver maior ação do antibiótico inibina (peróxido de hidrogênio). Fica ainda uma indagação sobre o que houve na amostra do mel de MIRIM DRORIANA (*Plebeia droryana*) em relação aos esporos de *B. anthracis*, na pesquisa realizada por V. O. Guida. Esse mel, além de não ter *Bacillus*, também não possuía atividades antibióticas próprias em relação ao *B. anthracis*, ou essas atividades não foram suficientes para eliminar os esporos do antraz. Sugiro ver P. C. Molan (1992 pp. 10,22,24) sobre a ação antibiótica dos méis de *A. mellifera* em relação a diversos *Bacillus*, principalmente *B. cereus* e *B. subtilis*. Ele apresentou um quadro-resumo das pesquisas de vários autores. De acordo com esses dados, em certas concentrações de mel de *A. mellifera*, esses 2 *Bacillus* têm o crescimento completamente inibido.

M. Gonnet, P. Lavie e Nogueira-Neto (1964) relataram o resultado de pesquisas feitas por M. Gonnet e P. Lavie, em méis de Meliponíneos, em amostras que tive ocasião de lhes enviar. Os resultados foram muito

interessantes. O mel de TIÚBA (*M. compressipes*), não sei se proveniente de néctar colhido por essas abelhas nos meus meliponários no Estado de S. Paulo ou se oriundo de néctar de Barra do Corda (MA), mostrou um poder antibacteriano de grau 4 numa escala de 5 graus. Os méis de MANDAGUARI (*Scaptotrigona postica*) e de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata anthidioides*), ambos do Estado de São Paulo, mostraram um poder antibacteriano de grau 5. O mel de TUBUNA (*S. bipunctata*) teve grau 5 e o de JATAÍ (*Tetragonisca angustula*) recebeu grau 4.75. Segundo os referidos autores, "esses méis são muito ricos em substâncias antibacterianas, e em certos casos não encontramos por diluição o limite inferior de sua atividade". Mais adiante mostrarei o possível significado dessas palavras na identificação da principal substância antibiótica do mel.

Um trabalho muito importante sobre a ação antibacteriana dos méis de Meliponíneos foi realizado pelas Dras. Marilda Cortopassi-Laurino e Dilma S. Gelli (1991 no Instituto Adolfo Lutz em São Paulo (SP). Essas autoras examinaram 14 amostras de méis de Meliponíneos das espécies BORÁ (*Tetragona clavipes*), JATAÍ (*Tetragonisca angustula*), JANDAÍRA (*Melipona subnitida*), MANDAÇAIA (*m. quadrifasciata*), MIRINS (*Plebeia* spp) e URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*). Numa escala de 1 a 5, foi medida a atividade antibacteriana de cada uma dessas 14 amostras de méis, em relação a 7 linhagens e espécies padronizadas de bactérias, em culturas de 24 horas. No total por amostra o resultado foi uma atividade antibacteriana que variou de mediana a quase máxima ou seja, foi de 2.50 a 4.96. Foi um resultado claramente superior, em termos de média de atividade antibacteriana, ao obtido em 20 amostras de *Apis mellifera scutellata*.

M. Cortopassi-Laurino e D. S. Gelli (1991 pp-66-77) verificaram que em 30,7% dos testes que fizeram com méis de *Apis mellifera*, esses méis eram bactericidas. O mesmo ocorreu em 40,8% dos méis de Meliponíneos testados. Essa é uma diferença considerável, muito importante, a favor dos méis de Meliponíneos. Diga-se de passagem que os méis antibacterianos podem ter propriedades bactericidas (quando causam a morte de bactérias) ou bacteriostáticas (quando impedem a reprodução de bactérias). Na realidade os conceitos de "bactericida" e "bacteriostático" são relativos. Como as Doutoras M. Cortopassi-Laurino e D. S. Gelli (1991 p.66) explicaram, um mel pode ser bacteriostático em relação a uma determinada bactéria e bactericida em relação a outra bactéria. Além disso, é preciso considerar, como G. Sykes (1965, apud P. C. Molan, 1992 p.64) explicou, que se um estado de bacteriostase (inibição) é mantido por um período longo, a capacidade das bactérias de se recuperarem fica perdida. Como se verifica na tabela organizada por P. C. Molan. (1991 pp.10-14) sobre bactérias, fungos e o efeito de concentrações diferentes em distintos méis de *A. mellifera*, uma amostra de mel numa determinada diluição pode ser bactericida ou bacteriostática conforme a concentração que apresenta. Também há casos, em méis diferentes, em que uma amostra mais concentrada foi

bacteriostática e outra mais diluída foi bactericida. Isso pode ocorrer porque as diferentes amostras de mel variam no seu poder bactericida ou bacteriostático, devido a uma série de fatores, que examinarei mais adiante. Além disso, em relação à inibina (peróxido de hidrogênio), a ação antibiótica desta é muito mais intensa em méis diluídos.

É interessante notar, segundo M. Cortopassi-Laurino e D. S. Gelli (1991 P-70) que a atividade antibacteriana dos méis por elas examinados teve efeitos que sugerem ... "alterações profundas na constituição celular, mais do que na vitalidade das bactérias", inclusive no que se refere à formação de esporos (formas de resistência).

Marilda Cortopassi-Laurino e D. S. Gelli (1991) e também Peter Molan (1992), fizeram uma revisão geral da literatura sobre as atividades antibacterianas dos méis de *Apis mellifera*. Explicaram com detalhes que essas propriedades dos méis se devem a diversos fatores: alta concentração de açúcar e baixa porcentagem de água (com o conseqüente efeito osmótico), acidez (pH relativamente baixo e alta acidez livre), presença de peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) em certos níveis e fatores antibacterianos diversos. Sobre o pH, mais adiante neste Capítulo haverá uma explicação.

Marilda Cortopassi-Laurino e Dilma S. Gelli (1991 p.69) afirmaram que os méis dos Meliponíneos são "...certamente mais aquosos que os de *A. mellifera* e contêm até 36,4% de água. Isso se traduz numa maior possibilidade de fermentação e corresponde provavelmente a um equilíbrio com as taxas elevadas de acidez..." M. Gonnet, P. Lavie e Nogueira-Neto (1964 p.3) afirmaram que a conservação correta de certas amostras de méis de Meliponíneos (que enviei à França para o exame de Gonnet e de Lavie) "pode ser explicada em parte graças à acidez desses méis, e de outra parte pela presença de substâncias antibióticas geralmente em concentração muito mais elevada que nos méis de *Apis mellifera*".

Devo dizer que raramente vi uma fermentação do mel dos Meliponíneos no interior dos potes de cerume onde essas abelhas o guardam, exepcto se a colônia está morrendo ou já morreu. Segundo Hermann von Ihering (1903 = 1930 p.685) "o mel dos Meliponíneos é muito líquido e sem outra precaução conserva-se pouco tempo". Isso ocorre, a meu ver, principalmente quando o mel é colhido ou guardado sem os devidos cuidados. Sugiro também ver o Capítulo 27 sobre "Como pasteurizar e conservar bem o mel".

A falta de cuidados especiais de higiene pode contaminar o mel de Meliponíneos com levedos, durante a sua colheita. Isso pode levar o mel à fermentação, pois ele é muito aquoso nessas abelhas. Uma contaminação grande, além de outros fatores, permite aos levedos (leveduras) superar as barreiras antibióticas protetoras que os méis de Meliponíneos contêm. Irrompe então a fermentação. No próximo Capítulo serão examinadas as melhores alternativas referentes à conservação dos méis.

Ainda a esse respeito, convém lembrar que segundo J. W. White (apud Peter Molan 1992 p.16) o mel de *Apis mellifera* é uma "solução saturada ou supersaturada de açúcares, cujo conteúdo em água é apenas de 15 a 21% em peso". De acordo com D.M. Amor (apud P. Molan, loc.cit.), nenhuma fermentação do mel ocorre se o conteúdo de água está abaixo de 17,1%. No que se refere aos Meliponíneos, há méis que se aproximam dos de *Apis mellifera*, em conteúdo de água e em açúcares. Assim, apesar de M. Cortopassi-Laurino e D. S. Gelli (1991 P-69) terem se referido a méis de Meliponíneos com até 36,4% de água, nas 14 amostras de méis que examinaram, produzidas por 7 espécies dessas abelhas, a média geral foi de 25,12% de água. Essas autoras, em 20 amostras de méis brasileiros produzidos por *Apis mellifera* africanizadas encontraram uma média geral de 19,21% de água. Beatriz Coelho Pamplona (1989 p.31) ao examinar muitas amostras de mel de *Apis mellifera* africanizada, encontrou as seguintes médias e teores máximos de água nas regiões Sul e Sudeste da Federação Brasileira: teor médio, respectivamente, 19,4 e 18,9%; o teor máximo de água, no mel, foi respectivamente de 21,6 e 23,6%. Do Nordeste foram examinadas poucas amostras. M. Gonnet, Pierre Lavie e Paulo Nogueira-Neto (1964 p.2) referiram-se a um mel de *Melipona quadrifasciata* (MANDAÇAIA), que enviei à França e que possuía 41,9% de água. Todos os autores que fizeram a comparação, consideraram os méis de Meliponíneos bem mais aquosos que os de *Apis mellifera*. Contudo, as generalizações freqüentemente não retratam bem a realidade. Quero salientar aqui que o mel mais denso das abelhas sociais que já vi é o das BREU e espécies afins ou MARMELADAS, ou seja, dos Meliponíneos do gênero *Frieseomelitta*. Daí um dos seus nomes populares: MARMELADA. É certamente um mel mais denso que o de *Apis mellifera*, mas ainda falta medir o seu teor de água. Também o mel de MIRIM PREGUIÇA (*Friesella schrottkyi*) é dos mais densos.

A quantidade de água presente no mel é muito importante no que se refere à sua conservação. Tysset, Rouseau & Durand em 1980, e Ruegg & Blanc em 1981 (in P. Molan, 1992 p.16) desenvolveram o conceito de "atividade d'água" no mel. Como P. Molan (loc.cit.) explicou, há uma forte interação entre os açúcares do mel e a água. Quando a concentração de açúcares é elevada, isso deixa poucas moléculas d'água disponíveis para os microorganismos se desenvolverem. Estes ficam assim inibidos.

É possível diminuir a quantidade de água existente num mel. Isso pode ser realizado de 3 modos: A - aumentando a superfície do mel em contato com o ar; B - aumentando a temperatura do mel; C - reduzindo a umidade relativa do ar (Eva Grane, 1996 pp. 120-129). Esse trabalho referiu-se a investigações com mel de *Apis mellifera* e indicou vários tipos de equipamentos. Sobre o aumento de temperatura e cuidados necessários, veja o Capítulo 27 sobre "Como pasteurizar e conservar bem o mel".

Outro fator antibacteriano importante é o pH e a quantidade de ácidos



livres. Como se sabe o pH neutro é 7. Quanto mais abaixo de 7, maior é a acidez. Quanto mais acima de 7, mais alcalino é o meio. M. Cortopassi-Laurino & D. S. Gelli (1991 p-64) nas 14 amostras de méis de Meliponíneos que examinaram, encontraram na média geral um pH de 3,71 e uma taxa de acidez livre de 14,31. Em 20 amostras de mel de *A mellifera scutellata* no Brasil, as referidas autoras encontraram na média geral um pH de 3,90 e uma taxa de acidez livre de 12,35. Satoko Iwama (como Marilda Cortopassi-Laurino, foi minha orientada de pós-graduação) anotou (1977 p-50) nos méis de JATAÍ (*Tetragonisca angustula*) um pH médio de 4,2 com uma amplitude de 3,2 a 7,4. J. W. White (in P. Molan, 1991 p.18), afirmou que os méis de *Apis mellifera* tem um pH entre 3,2 e 4,5. Mais adiante examinarei novamente com dados. A dissertação de mestrado de Satoko Iwama foi sobre a JATAÍ. Essa abelha é das mais promissoras na meliponicultura (Fig. 26).

Embora exista alguma discussão sobre a importância de pH na ação antibacteriana dos méis, é fácil compreender a sua relevância quando se considera, como Thimann (1963, apud P. Molan, 1992 p.18), que os microorganismos patogênicos para os animais têm um pH ótimo para o seu crescimento de 7,2 a 7,4; algumas espécies de bactérias causadoras de enfermidades têm os seguintes pH mínimos para o crescimento: *Escherichia coli*: 4,3; *Salmonella* spp: 4,0; *Pseudomas aeruginosa*: 4,4; *Streptococcus*: 4,5. Isso significa que na média (pH 3,71) o pH dos méis de Meliponíneos é suficientemente baixo para impedir o crescimento desses microorganismos. Como se trata de média, isso quer dizer que em muitos casos (mas não em todos) a acidez dos méis dos Meliponíneos impede o crescimento desses micróbios prejudiciais. A *E. coli*, convém salientar, existe sempre nos nossos intestinos, onde pode ou não causar problemas.

D. Adcock, (1962) mostrou haver uma relação entre o peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ) e a inibina, no mel. A enzima catalase destruiu ambos, segundo verificou. Ainda não se sabia serem a mesma coisa.

Logo a seguir, Jonathan W White, Mary H. Subers & Abner I. Schepartz (1963 p.57) demonstraram que a inibina, assim denominada e considerada por H. Dold, O. H. Du & S. T. Dziao, em 1937, como o grande fator antibacteriano do mel, era simplesmente o peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ). J. W. White e seus colaboradores acima referidos (1963 p.58) verificaram que esse peróxido era produzido pela ação de uma enzima, a glucose-oxidase, durante uma reação bioquímica que se desenvolve no mel e que produz também o ácido glucônico. Descobriram que este é o principal ácido existente no mel. Os referidos autores fizeram outra constatação importante: a enzima chamada glucose-oxidase fica praticamente inativa em méis de *Apis mellifera* plenamente maduros. Por outro lado, verificaram que a produção de peróxido de hidrogênio ocorre de modo intenso quando o mel está diluído o que favorece a atividade da glucose oxidase. Quando se dilui o mel a atividade



produtora de peróxido de hidrogênio pode aumentar por um fator de 2.500 a 50.000. Essa atividade mais intensa deve ocorrer no mel em maturação (ainda muito aquoso) segundo os autores que estudaram a questão.

No capítulo anterior, referi-me à perplexidade dos que examinaram os dados de W. M. Sackett em 1919, sobre essa maior atividade antibacteriana nos méis diluídos. Uma explicação para isso seria o fato de que no mel diluído o pH é mais elevado que no mel não diluído. Devo repetir que a enzima glucose oxidase produz não apenas o peróxido de hidrogênio, mas também o ácido glucônico. J. W. White e colaboradores já referidos (1963 P-58) consideram ser este o principal ácido do mel. Assim, a glucose-oxidase abaixa o pH do mel e isto termina paralisando a atividade da própria enzima e conseqüentemente a produção de peróxido de oxigênio, segundo artigo de P. C. Molan (1992 pp. 18-19).



**Fig. 26** - A JATAÍ (*Tetragonisca angustula*), é uma das abelhas mais limpas que existem. Normalmente, os méis das abelhas têm substâncias antibióticas, com características diferentes ou não, umas das outras, mas estas substâncias podem ser destruídas em várias circunstâncias. Veja sobre isso no texto deste capítulo. Junto às entradas das JATAÍ há quase sempre abelhas-guardas voando por perto (Desenho de France Martin Pedreira baseado foto PNN).

Outra coisa que me parece importante, é o fato de que a produção do peróxido de hidrogênio no mel, é feita de modo continuado, constante, pela enzima glucose-oxidase. Depois a produção para ou praticamente cessa, quando o pH desce a certo nível. Assim, provavelmente não adiantaria misturar no mel esse peróxido de uma só vez ou em poucas vezes. Não teria uma ação continuada. Além do mais, quantidades de peróxido de hidrogênio acima de certos níveis podem ter efeitos tóxicos. Seria perigoso.

D. Michel Burgett (1974 p. 545) assinalou a presença e a atividade da enzima glucose-oxidase na *Trigona fuscipennis* e numa *Scaptotrigona* sp. Também a constatou numa espécie de formiga (*Myrmecocystus mexicanus*) numa vespa (*Protonectarina silveirae*), em 3 espécies de *Apis* e em 2 MAMANGABAS SOCIAIS PELUDAS (*Bombus perplexicus* e *B. fervidus*). A meu ver isso indicaria provavelmente a presença dessa enzima em todos os Meliponíneos, nas demais abelhas e nos outros Hymenopteros que utilizam néctar e melatos.

J. W. White & M. H. Subers (1963 p.93) verificaram que o efeito antibacteriano do peróxido de hidrogênio existente num mel depende de um excesso da sua taxa de produção em relação à taxa de sua destruição. Como já foi aqui explicado, D. Adcock (1962) mostrou que, quando está presente, a catalase diminui a quantidade do peróxido de hidrogênio existente. Além de também constatar isso, J. H. Dustmann (1971, apud P. Molan 1992 p.63) verificou que a catalase "provém do pólen e do néctar de certas plantas", principalmente do néctar. Em outro trabalho, J. H. Dustmann (1978 p.9) citou diversos méis que têm quantidades relativamente grandes de catalase. Entre as plantas que originaram esses méis, esse autor colocou principalmente as famílias botânicas das Rosaceas e das Ericaceas. Aparentemente fez as suas pesquisas na Alemanha. Entre as Rosaceas, estão os *Prunus*. Pertencem a esse gênero o pessegueiro, a ameixeira, a cerejeira, a amendoeira, a nectarina, etc. Também foram citadas, entre as Rosaceas, a macieira (*Pyrus malus*) e "fruteiras em geral" (da Europa). J. H. Dustmann referiu-se também às Ericaceas, entre as quais estão os gêneros *Erica* e *Rhododendron*.

Além da catalase, há outros fatores que também podem contribuir para eliminar ou diminuir a quantidade de peróxido de hidrogênio existente no mel. E o caso de certos componentes menores do mel vindos com o néctar, como grãos de pólen, etc.; também podem influir nisso a estocagem, o manuseio e o processamento do mel (Jonathan W. White & Mary H. Subers, 1963 pp.98-99). Há ainda outros fatores a considerar. Desde o trabalho pioneiro de H. Dold, O. H. Du & S.T. Dziao em 1937 sabe-se que o calor acima de certos limites pode inativar completamente a atividade antibacteriana de um mel. Isso ocorre, em certos méis como se verificou depois, pela eliminação do peróxido de hidrogênio e certamente também da enzima glucose-oxidase. H. Dold, O. H. Du & S. T. Dziao, nesse mesmo trabalho pioneiro, constataram

que a exposição à luz também pode inativar a ação antibacteriana do mel, ação essa que eles atribuíam à inibina. Ou seja, como depois se verificou, ao peróxido de hidrogênio. Contudo, mais tarde foram descobertas outras substâncias antibacterianas, como será visto mais adiante.

Neste ponto, a meu ver cabe uma reflexão sobre o mel dos Meliponíneos. Em 1941, A. Gauhe (apud J. W. White, M. H. Subers & J. Schepartz, 1963 p-58) descobriu a presença da glucose-oxidase nas glândulas faríngeas da *Apis mellifera*. Gauhe, com antecedência sobre outros autores, presumiu que a referida enzima seria útil à preservação do mel. Essa descoberta é muito importante, pois significa que são as próprias abelhas que inoculam no mel a enzima que vai produzir o peróxido de hidrogênio (inibina). Como, porém, já foi aqui explicado, essa enzima perfaz a sua função de produzir peróxido de hidrogênio em mel cujas características físico-químicas e condições de conservação favoreçam essa produção. Isso ocorre basicamente durante o período de concentração e amadurecimento do mel, ou em mel artificialmente diluído para fins experimentais.

Os méis de Meliponíneos, segundo M. Gonnet, E Lavie e Nogueira-Neto (1964 p.3)... "são muito ricos em substâncias antibacterianas, e em certos casos não encontramos por diluição o limite inferior de sua atividade". Tenho a impressão que se trata, no caso, da inibina (peróxido de hidrogênio) ou principalmente da inibina, pois esse antibiótico tem como uma das suas características, como foi visto aqui, ter uma atividade maior quando o mel foi diluído. Como já disse, enviei à França, a M. Gonnet e P. Lavie méis de TIÚBA (*M. compressipes*), MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), MANDAGUARI (*Scaptotrigona postica*), TUBUNA (*S. bipunctata*), JATAÍ (*Tetragonisca angustula*) e IRAI (*Nannotrigona testaceicornis*).

É muito importante notar que Abner I. Schepartz & Mary H. Subers (1964-A pp.231, 234-235) verificaram que a enzima glucose-oxidase reduz nitidamente a sua atividade no mel, quando o pH está abaixo de 5,5 chegando a quase zero quando o pH está a 4,0. O pH ótimo para essa enzima, segundo os referidos pesquisadores é principalmente 6,1. À temperatura de 60°C a glucose oxidase ficou completamente inativada. A uma temperatura de 50°C essa enzima foi quase inativada em 20 minutos.

Jonatham W White & Mary H. Subers (1964 pp. 819, 823-828) comprovaram que um processo de foto-oxidação, resultado da exposição do mel à luz, principalmente à luz fluorescente, e da presença de um fator sensibilizador ..."é altamente destrutivo para a inibina" (peróxido de hidrogênio). Contudo, essa destruição "é maior a um pH 3 e negligível a um pH 6-7" do mel. Segundo esses autores a enzima glucose-oxidase, a produtora da inibina, em certos méis é muito sensível à luz. Contudo, em outros méis, constataram que a sensibilidade é menor. Veja, também,

mais detalhes sobre o problema da exposição do mel à luz, no Capítulo 27 sobre "Como pasteurizar e conservar bem o mel".

É necessário recordar aqui, como já foi explicado, que o pH médio do mel dos Meliponíneos (conjunto de 14 amostras de 6 espécies) obtido por Marilda Cortopassi-Laurino & Dilma S. Gelli (1991 p.64) foi de 3,7. O pH médio que essas pesquisadoras obtiveram em 20 amostras de mel de *Apis mellifera* africanizada foi de 3,9. Assim, pouca diferença houve no pH do mel de ambos os grupos de abelhas. Beatriz Coelho Pamplona (1989 p-34), em muitas amostras do Sul e Sudeste da Federação Brasileira, de *Apis mellifera* africanizada, obteve o pH máximo de 5,30 e 4,72 e o pH médio de 4,9 e 3,29 respectivamente. No Nordeste poucas amostras foram examinadas.

Marilda Cortopassi-Laurino & Dilma S. Gelli (1991 p-65) mostraram na sua tabela 3, que a atividade média antibacteriana dos méis de Meliponíneos é claramente maior que a atividade antibacteriana média dos méis das *Apis mellifera* africanizadas.

Quero aqui me referir a uma hipótese levantada por Charles D. Michener e David W. Roubik (in D. W. Roubik 1989 p.89) e que ainda precisa ser testada. A concentração maior de substâncias antibacterianas nos méis de Meliponíneos, talvez seja devida, em parte, ao fato dos potes de alimentos dessas abelhas indígenas serem construídos com cerume. Este é uma mistura finíssima de cera e de própolis. O própolis tem propriedades e substâncias anti-bacterianas, que poderiam talvez passar para o mel guardado nesses potes e ali atuar. É uma hipótese a verificar. Segundo D. W. Roubik (1989 p.231), as resinas provenientes de plantas (= própolis) são ricas em triterpenos e constituem uma fonte de isoprenóides antimicrobianos.

Pierre Lavie (1960 pp. 157-160) verificou que o cerume da espécie africana *Meliponula bocandei* (Spinola) tem atividade antibiótica. Contudo, segundo informação pessoal desse autor, tal atividade é relativamente pequena, não sendo suficiente para matar bactérias perigosas (in Nogueira-Neto, 1970-A p. 241). É necessário verificar o que ocorre no cerume de outros Meliponíneos, e mesmo em outras colônias de *M. bocandei*. Além disso, a meu ver, a idade, o estado do cerume e as condições da colônia devem ser considerados.

### Outros antibióticos no mel

M. Gonnet & P. Lavie (1960 pp. 351, 363) pesquisadores que tive ocasião de conhecer pessoalmente no Sul da França, obtiveram resultados importantes, mostrando que nos méis de *Apis mellifera* aquecidos a 80°C durante 30 minutos, ainda havia um valor antibiótico superior à metade do valor antibiótico existente em méis frescos. A inibina, segundo H. Dold, D.H. Du e S.T. Dziao (1938), no seu trabalho pioneiro, é destruída por um aquecimento de 80°C durante 5 minutos, ou a 70°C durante 10 minutos, ou a 56°C em 30 minutos. Portanto, M. Gonnet &

P. Lavie (op.cit.) provaram haver no mel um ou mais princípios antibióticos, além da inibina (peróxido de hidrogênio, como hoje sabemos). Estava, assim, aberto um novo e proveitoso campo de pesquisas, a da investigação de fatores antibióticos no mel, antes desconhecidos. Peter C. Molan (1992 pp. 26-28) citou também outros pesquisadores pioneiros nessa matéria.

Esses novos fatores antimicrobianos são produtos biológicos de características distintas. Isso pode ser demonstrado, por exemplo, pela desigual resistência que esses distintos antibióticos apresentam, em relação a diferentes temperaturas. Um desses produtos antibióticos é destruído somente após uma fervura (100°C) durante 30 minutos (Ialomitzeanu, Daghie & Mihaescu, 1967, apud P. Molan 1992 p.66). Outro ou outros antibióticos presentes no mel são inativados a 100°C durante 5 minutos. Em outro caso, a fervura a 100°C durante 10 minutos fez o mel perder sua ação contra 7 tipos de bactérias. Por outro lado, essa mesma fervura apenas reduziu a ação do referido mel contra 2 outros tipos de bactérias e não provocou nenhuma redução na atividade antibiótica em relação a mais 2 tipos de bactérias (1962, K. E. Lindner, apud P. C. Molan p.66).

Também a adição da enzima catalase paralisa a produção de peróxido de hidrogênio, ao eliminar a enzima glucose-oxidase. Apesar de tudo, freqüentemente prossegue a ação antibacteriana do mel, com muita intensidade. Isso somente se explica pela presença de outros produtos antimicrobianos no mel, diferentes do peróxido de hidrogênio. Sugiro ver Peter Molan (1992 pp.23-28). Durante as pesquisas realizadas por diferentes autores para identificar novos antibióticos, foram tomados cuidados para descontar a ação de um pH baixo e de uma alta concentração de açúcar, pois isso poderia mascarar os resultados.

Algumas das substâncias presentes nos méis, com efeitos antibióticos, já foram identificadas. Assim, na Nova Zelândia, é considerado como medicinal o mel de manuka (*Leptospermum scoparium*). Trabalhando com esse mel, Molan, Alen, Tan e Wilkins, em 1989, também com a colaboração de Russel e Holland, em outras pesquisas, conseguiram determinar até a estrutura química de várias substâncias antibacterianas ali existentes (apud Peter Molan, 1992 pp.26-28). Peter Molan tem experiência pessoal no assunto, pois trabalhou na equipe que estudou na Nova Zelândia o mel da manuka, vendido como medicinal. Além disso, como foi visto no subcapítulo anterior, o referido autor fez uma excelente revisão da bibliografia sobre os fatores antibióticos existentes nos méis de *Apis mellifera*.

Peter Molan (1992) estava mais preocupado com a questão da utilização do mel como produto medicinal. Aqui a preocupação maior é outra. Neste livro, trata-se principalmente de saber se os antibióticos existentes no mel podem ou não evitar que o mesmo seja veículo para a transmissão de enfermidades humanas. Sabemos razoavelmente os efeitos



e os limites da ação da acidez do mel e da concentração de açúcares (pressão osmótica). Entre os antibióticos encontrados no mel, foi estudada principalmente a atividade da inibina (= peróxido de hidrogênio). Há porém, um enorme vazio nos nossos conhecimentos sobre a ação de muitas outras substâncias antibióticas que podem estar no mel. Com exceção de uma meia dúzia desses produtos biológicos não se conhece a sua composição, as suas principais características e nem mesmo a sua procedência. Quanto a esse último ponto, sabe-se apenas que muitos se originam nas plantas que produzem o néctar. Mas que plantas? Qual a sua composição química? Qual o leque de sua ação sobre os diferentes microorganismos causadores de enfermidades? Tudo isso constitui um vasto campo de pesquisas, a ser explorado. Sabemos apenas que esses antibióticos existem e pouco mais que isso. Com a exceção da meia dúzia já decifrada, como ocorreu principalmente na Nova Zelândia, ainda estamos em terra incógnita, como diziam os antigos exploradores. Há contudo um ponto ainda impreciso, mas que nos dá muita esperança de resultados importantes em futuras pesquisas. Existem nos diferentes méis todo um conjunto de antibióticos, cuja existência já está comprovada, mas cuja ação ainda precisa ser melhor conhecida. Além disso, há méis que apresentam maior atividade antibiótica que outros méis. Seria muito difícil padronizá-los, misturando-os. Isso poderia ser inconveniente, como será visto a seguir.

### **As misturas de méis que possuem diferentes teores antibióticos**

Uma das possibilidades de corrigir o fato de que há méis de baixo teor em antibióticos, seria misturar méis de diferentes procedências, para obter um teor médio razoável. Isso, no entanto, não deve ser feito. Segundo Peter C. Molan (1992 p.70), essa medida poderia dar um resultado oposto ao desejado. Se o mel tem um baixo teor em antibióticos, isso poderia significar a presença de fatores que destróem antibióticos. Assim, há plantas cujo néctar tem catalase. Trata-se de uma enzima que destrói a glucose-oxidase, a enzima que produz a inibina (peróxido de hidrogênio). Este é o principal fator antibiótico existente no mel.

### **A ação contra fungos**

Além do seu efeito antibiótico contra as bactérias, certas substâncias presentes no mel podem ter também uma ação antifúngica. Peter Molan (1992 pp. 14-15) publicou dados de diversos autores a esse respeito, em relação a 12 espécies de fungos (dos gêneros *Aspergillus*, *Candida* e *Penicillium*). Em *Saccharomyces*, numa diluição de 50% houve uma ação microbicida parcial. Nos outros fungos acima citados, em 4 espécies a ação do mel foi inibidora do crescimento e em 8 espécies houve uma ação microbicida. A palavra 'microbicida' significa que muitos fungos e outros microorganismos também são mortos, e não apenas as bactérias.



### **Substâncias antibióticas produzidas pelas próprias abelhas**

Por outro lado, J. H. Cane e colaboradores (in D. W. Roubik 1989, p.232) verificaram que várias substâncias fungicidas e bactericidas são encontradas nas glândulas mandibulares de abelhas que pertencem a diferentes famílias. Entre esses produtos antibióticos estão o linalool, o citral, o geraniol, o citronelol, os octanomes e também os acetatos de geraniol e nerol. Esses produtos são provavelmente secretados pelas abelhas nas glândulas mandibulares, pois ali são encontrados. Os referidos autores também mencionaram o farensal, produzido pela glândula de Dufour. Além disso, A. Gauhe, já em 1941 havia descoberto a presença da enzima glucose-oxidase nas glândulas hipofaríngeas das abelhas, segundo J. W. White, M. H. Subers & J. Schepartz (1963 p.58). Como já expliquei, é a enzima responsável pela produção do peróxido de hidrogênio no mel. Isso significa que as próprias abelhas são responsáveis pela produção, no mel, de um dos principais, senão o principal fator antibiótico ali existente.

Em resumo, além dos antibióticos que existem no néctar colhido pelas abelhas nas plantas, há os que são produzidos por elas próprias.

Veja também, no Capítulo 23, sobre "A samora/saburá (polem), óleos florais e proteínas animais", o subcapítulo "A ação dos microorganismos na samora/saburá".

### **Usos medicinais e cuidados necessários**

Em grandes regiões da América Latina e da África, o mel dos Meliponíneos é de um modo geral considerado por muitas pessoas como possuindo propriedades medicinais. Principalmente por isso, esse mel vale de 8 a 10 vezes mais que o mel de *Apis mellifera*. Contudo, o mel das IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta* spp) é tido como sendo sempre ou quase sempre tóxico. Veja a respeito desse mel o Capítulo 18 sobre "Alguns méis, melatos e samoras/saburás (polens) tóxicos para pessoas". Outros méis, além do mel das IRATIM ou LIMÃO, embora raramente, podem às vezes ser muito tóxicos (Capítulo 18).

Como está comprovado pelos trabalhos citados neste capítulo, principalmente os de Pierre Lavie, M. Gonet e colaboradores, e o de Marilda Cortopassi-Laurino & Dilma S. Gelly (1991), o mel dos Meliponíneos normalmente contém antibióticos. Portanto, normalmente tem propriedades medicinais. Contudo, quase sempre faltam trabalhos de investigação médica, realizados com técnica e metodologia científica, seja para comprovar em pessoas os efeitos curativos desse mel, seja para indicar como esse e outros produtos das abelhas devem ser utilizados.

O grande problema que prevejo para a generalização do uso de certos méis de Meliponíneos, no tratamento de algumas enfermidades, é o fato de que se trata de um produto cuja estabilidade, no que se refere a antibióticos, poderia ser diminuída e até eliminada. Essa diminuição ou

eliminação pode ocorrer devido a uma exposição à luz, a uma maior presença da destrutiva enzima catalase ou pelo aquecimento acima de certos níveis, etc. Em relação a cada antibiótico, há uma temperatura máxima e tempo de aquecimento acima dos quais a sua ação contra as bactérias torna-se reduzida ou é destruída.

Cada amostra de mel, seja de Meliponíneos, seja de Apíneos, terá provavelmente diferentes teores de diferentes antibióticos. Além disso é possível haver, em distintas amostras de mel, distintos tipos de antibióticos. Contudo, o antibiótico melífero mais comum, provavelmente de ocorrência geral nos méis, é a inibina (peróxido de hidrogênio), produzida pela enzima glucose-oxidase. Esta é destruída por uma outra enzima, a catalase.

Todas as considerações acima, cujos fundamentos técnicos estão expostos nos subcapítulos anteriores, nos levam à uma série de conclusões e sugestões apresentadas a seguir.

**A** - São necessárias mais investigações para sabermos com melhor fundamento as características de vários antibióticos existentes no mel, além da inibina, já razoavelmente conhecida, pois é o peróxido de hidrogênio. Não acrescente artificialmente esse produto ao mel ou a outro alimento, pois acima de certa quantidade pode ser muito prejudicial; o mel deve ter apenas a inibina que é produzida nele naturalmente, pela enzima glucose-oxidase.

**B** - É preciso desenvolver testes simples e confiáveis para saber se cada amostra de mel tem ou não quantidades consideráveis de antibióticos e quais seriam estes. Isso é tarefa para as instituições de investigação científica.

**C** - Enquanto os 2 itens anteriores não forem atendidos, o uso do mel no tratamento de enfermidades deve ficar restrito ao seu emprego como medicação auxiliar de uso caseiro, que deve ser logo suspensa se houver algum efeito desfavorável. Isso se aplica a qualquer medicação caseira. Consulte sempre o médico para evitar problemas. Lembre-se de que qualquer alimento ou medicamento pode causar alergia, entre outros efeitos.

**D** - Por motivo de segurança, quando forem necessários, devem ser usados como medicamentos principais os antibióticos já aprovados oficialmente, produzidos pelo setor médico-farmacêutico e receitados por um médico competente. É preciso saber também, se os antibióticos existentes no mel reforçam ou diminuem a ação dos antibióticos já aprovados e receitados pelos médicos atualmente. Isso ainda exige pesquisas científicas. No futuro, certamente, os antibióticos presentes no mel serão bem conhecidos. Dentre estes, como já disse, apenas a inibina (peróxido de hidrogênio) é agora (1997) razoavelmente conhecida.

**E** - Somente no caso da abelha JATAÍ (*Tetragonisca angustula*) e de outras espécies que também não visitam fezes de vertebrados, poderia ser dispensada a pasteurização. Isso quando se tratar, repito, de espécies

reconhecidamente limpas. Refiro-me aqui ao aspecto sanitário humano, pois para impedir a fermentação pode ser necessária a pasteurização, mesmo no caso de abelhas muito limpas.

**F** - Para saber se uma amostra de mel pode ter ou não ter microorganismos (bactérias, vírus, fungos, etc), que são propagados pelas fezes de animais vertebrados, o processo internacionalmente mais aceito é verificar a presença ou ausência de bactérias coliformes fecais (*Escherichia coli*). Esse exame pode ser realizado em laboratórios de análises clínicas. Os coliformes fecais se originam nos intestinos de vertebrados. Sua presença indica a possibilidade de haver contaminação pelas bactérias e por outros microorganismos que vivem também nesses intestinos, ou que por ali passam.

**G** - Leia com atenção o Capítulo 18 sobre "Alguns méis, melatos e samoras/sáburás (pólens) tóxicos para pessoas". A possibilidade de ingerir méis tóxicos é muito rara, mas existe. Assim, primeiro prove um pouco do mel, digamos uma hora antes de ingerir uma quantidade maior. Contudo, nunca exagere na quantidade de mel comido ou bebido. Nos lugares onde às vezes ocorrem méis tóxicos, o cuidado deve ser redobrado.

**H** - Na medicina popular, há os que usam mel de Meliponíneos como auxiliar na cura de certas enfermidades dos olhos. Na península de Yucatan, terra dos maias, no México, na medicina tradicional usam mel da XUNAN-CAB (*Melipona beecheii*) para alguns males dos olhos. Para isso diluem uma colherada de mel num copo de água morna, para lavar os olhos uma vez por dia. Ou pingam nos olhos o referido mel misturado em 50% de água fervida, depois de esfriada. Aplicam em gotas 2 vezes por dia. (Editorial: "Medicina tradicional con miel de Xunan Cab", *Boletim U Tan Yik'el Kab* (Merida, Yucatan, Mexico), 03, Junio 1991, p.1). Consulte um médico oculista para saber melhor quais as precauções necessárias antes de fazer esse uso. Siga, com muito cuidado, as indicações ou condições estabelecidas pelo médico. Por uma questão de segurança, não coloque de uma vez só, mel em ambas as vistas. Primeiro trate apenas um dos olhos. Se o tratamento der certo, proceda do mesmo modo na outra vista. É mais prudente assim. Converse, também, com quem tenha experiência direta desse assunto, pois não é qualquer mel que poderia servir para essa finalidade. Contou-me o Professor Jorge Gonzalez Acereto, residente em Merida, Yucatan, México, que uma pessoa sua conhecida colocou nos olhos mel da abelha NIIT KIB ou LIMON-CAB (*Lestrimelitta* sp, aqui chamada de IRATIM ou LIMÃO). O resultado foi péssimo, pois os olhos sofreram danos. As *Lestrimelitta*, diga-se de passagem, produzem samora/saburá ou mel tóxico, como está explicado no Capítulo 18, no subcapítulo sobre "O mel e a samora/saburá semi-líquida das IRATIM ou LIMÃO". Quero deixar bem claro que não recomendo o uso dos méis no tratamento de enfermidades ou de outros problemas relacionados com os olhos e a visão. Faltam (1997) ainda muitos detalhes e investigações que

são necessárias para uma conclusão razoavelmente segura, sobre esse uso. Contudo, há muitos depoimentos populares favoráveis. Há uma outra notícia interessante. A Professora Patrícia Vit, da Universidade de Los Andes, Venezuela, está investigando a ação dos méis de Meliponíncos sobre as cataratas dós olhos (informação pessoal da Dra. Marilda Cortopassi-Laurino).

**I** - No Capítulo 18 sobre "Alguns méis, melatos e samoras/saburás (pólens) tóxicos para pessoas" há também, entre outros, um subcapítulo muito importante sobre "O botulismo infantil e o mel". Está ali explicado porque nunca, jamais, se deve dar mel à crianças menores de 1 ano de idade. Já foi observado nos USA, na Inglaterra, França, Argentina, Japão, Austrália e outros países, que às vezes o mel carrega esporos de botulismo. Nas crianças muito jovens, a flora intestinal normal ainda não está bem formada, o que permite o desenvolvimento, no intestino, da bactéria que produz a toxina botulínica. Isso está muito bem comprovado. Veja mais informações, repito, no Capítulo 18, subcapítulo "O botulismo infantil e o mel".

**J** - Obviamente, as pessoas diabéticas não devem ingerir mel ou qualquer outro alimento que contenha açúcares, a não ser dentro de rigorosas prescrições e limitações dadas por um médico especialista em diabetes.

**K** - De um modo geral, os méis da *Apis mellifera* e de muitos Meliponíncos constituem alimentos excelentes. Podem ser também, em certos casos, remédios caseiros auxiliares e úteis. Contudo, como todos os alimentos e medicamentos, mesmo sendo caseiros devem ser usados com os devidos cuidados, sem excessos e sem imprudências. Leia com especial atenção os Capítulos 25, 26, 27 e 28 deste livro, ou seja, os dois capítulos anteriores, este e o capítulo seguinte.

Para finalizar, devo dizer que a menção mais antiga às propriedades medicinais do mel dos Meliponíneos foi feita por Frei André Thevet (1558= 1994, p.305), na França Antártica, na região da Baía de Guanabara. Segundo esse autor, "o mel das abelhas é muito estimado entre os selvagens americanos, que o empregam em suas doenças"... Naquela época a *Apis mellifera* não existia nas Américas.

## CAPÍTULO 27

### COMO PASTEURIZAR E CONSERVAR BEM O MEL

#### Considerações gerais

A pasteurização, amplamente utilizada principalmente em relação ao leite consumido nas cidades, é um processo basicamente desenvolvido pelo grande cientista francês Louis Pasteur. Consiste em aquecer um alimento líquido até um certo ponto, e durante um determinado tempo, com o que a grande maioria de microorganismos potencialmente perigosos é eliminada. É um processo muito fácil e simples. (Figura 27).

Outras medidas muito importantes para evitar ou diminuir os riscos decorrentes do consumo de méis perigosos, contaminados ou tóxicos, estão relacionadas no Capítulo 26 sobre "As propriedades antibióticas do mel", no subcapítulo "Usos medicinais caseiros e cuidados necessários" e também no Capítulo 18, sobre "Alguns méis, melatos e samoras/saburás tóxicos para pessoas".

Sobre medidas para desidratar o mel, o que facilita a sua conservação, veja o Capítulo anterior, no subcapítulo "Estudos e pesquisas".

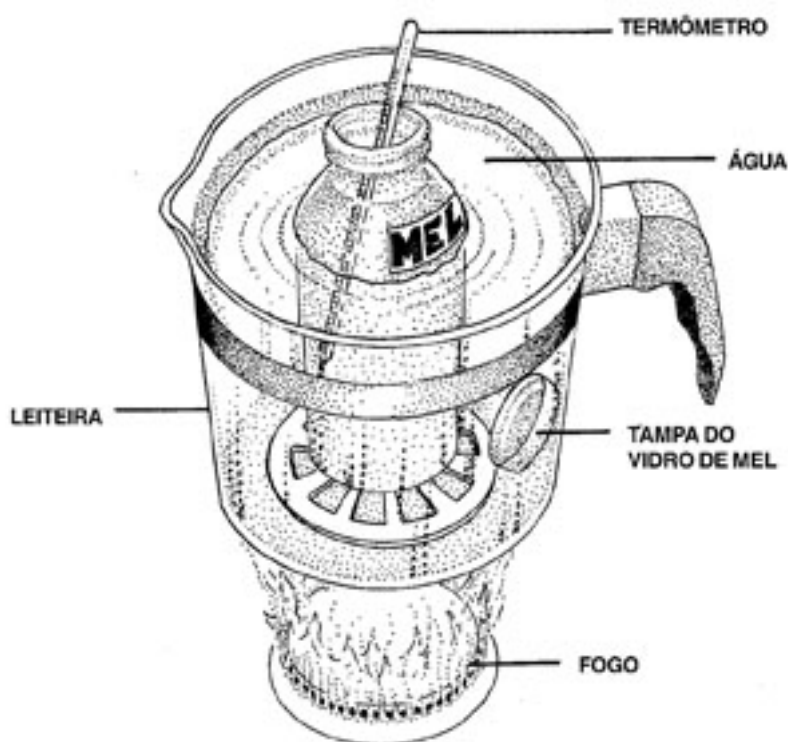
#### Por que pasteurizar

Na sua versão mais simples e prática, trata-se simplesmente de aquecer o líquido num fogão qualquer, como se faz nas fazendas e em outros lugares, para eliminar bactérias existentes no leite. Desse modo o leite se conserva melhor e de modo mais saudável. Contudo, a pasteurização mais sofisticada, mais técnica, procura obter o mesmo resultado na menor temperatura em que isso é possível, para não alterar o sabor do alimento.

Outro ponto precisa ser esclarecido. A pasteurização não elimina todas as espécies de microorganismos causadores de enfermidades humanas. Há muitos vírus e também certas bactérias (como por exemplo o tétano sob a forma de esporos) que somente são eliminados através de uma fervura prolongada, o que modifica muito o gosto e até mesmo a estrutura do leite, do mel, e de outros alimentos. Assim, o que se procura na pasteurização não é matar *Iodos* os microorganismos causadores de enfermidades, mas eliminar, isso sim, a grande maioria

dos micróbios perigosos para os seres humanos. A pasteurização é extremamente importante, em termos de saúde pública, pois é a melhor opção que temos para reduzir riscos causados por alimentos líquidos. Além disso, é muito importante também para evitar a fermentação do mel. Frei Diego de Landa (1864=1993 p.138) e L. de Cardenas (1591 = 1945 pp.147-149), há mais de 400 anos atrás, nos seus livros sobre os índios mexicanos, já se referiam à necessidade de aquecer o mel das abelhas indígenas.

No que diz respeito às enfermidades que poderiam ser transmitidas através do mel, parece-me que a principal delas, por ser muito comum e ter grande importância em termos de saúde pública, é a hepatite tipo A. Em muitos países, grande parte da população humana já teve essa enfermidade n'alguma ocasião de sua vida. Isso pode ser constatado através do exame de anticorpos existentes no sangue das pessoas. Assim, 45% dos habitantes dos USA, 76% do Senegal, 81% da Bélgica, 89% de Taiwan, 95% de Israel e 97% da antiga Iugoslávia, tiveram a hepatite tipo A.



**Fig. 27** - A pasteurização do mel pode ser feita simplesmente aquecendo-o numa leiteira ou panela, à temperatura indicada neste capítulo. Contudo, se a quantidade do mel for pequena, nesse caso é melhor pasteurizá-lo em banho-maria (Desenho de Fance Martin Pedreira).



### Como pasteurizar

A propagação da hepatite tipo A ocorre através da sua presença nos alimentos comidos ou na água que é bebida. Para destruir o vírus causador dessa enfermidade, segundo o Dr. Stephen P. Day, da Universidade de Wisconsin (USA) (informação pessoal) é necessário aquecer os alimentos ou a água a 65°C durante 10 minutos ou mais. Contudo, F. Deinhardt e colaboradores (1983 p-367) recomendaram aquecer a 85°C por cinco minutos para inativar o vírus da hepatite-A.

Em relação ao leite, que é o alimento mais freqüentemente pasteurizado no mundo, há dois métodos geralmente usados para esse fim. A pasteurização mais rápida é realizada aquecendo-se o leite (ou outro líquido) a 72°C durante 15 segundos. A pasteurização mais lenta, consiste em aquecer o leite (ou outro líquido) a 63°C durante 30 minutos. (Enciclopédia Britânica, 1992, vol. 9, p.190).

Tendo em vista a dificuldade de manter em casa o mel durante 30 minutos a 63°C, parece-me mais prático aquecer o mel numa leiteira ou panela até atingir 72°C. Durante o período de aquecimento, que deve ser lento, é necessário agitar sempre o mel. Isso pode ser realizado com a utilização do próprio termômetro. Atingidos os 72°C, após uma demora de 15 segundos ou tempo maior, digamos um minuto, retira-se a leiteira das chamas do fogão ou simplesmente apaga-se o fogo. Na realidade, a temperatura pode continuar a subir por alguns poucos minutos, mesmo depois do fogo ser apagado. Deixa-se o mel esfriar lentamente. O mel deve levar pelo menos 10 minutos para baixar a 65°C, para atender com folga à recomendação do Dr. Stephen P. Day sobre a prevenção da hepatite tipo A. Embora a temperatura aqui recomendada (72°C durante 15 segundos ou tempo algo maior seguido de resfriamento lento) seja mais do que a necessária, pois no sistema caseiro aqui recomendado o abaixamento da temperatura é vagaroso, a meu ver isso não acarreta perda de sabor do mel, ou esta perda é praticamente imperceptível. Poderia eventualmente haver um leve gosto de caramelização, o que a meu ver melhoraria o sabor. Nas sorveterias o caramelo semi-líquido é usado na cobertura de sorvetes.

Qualquer que seja o processo caseiro de pasteurização, deve ser usado um desses termômetros empregados na fabricação de laticínios. Em matéria de termômetros, é comum haver entre eles uma diferença de 1°C ou 2°C. É preciso conferir a temperatura do termômetro que vai ser usado, com outro termômetro de confiança, em uso num laboratório de universidade ou em outra instituição.

O aquecimento deve ser feito em banho-maria quando a quantidade de mel é muito pequena. Nesse caso, primeiro coloca-se o mel no recipiente definitivo de vidro, em que ele deve ficar. Depois, até um certo nível, enche-se d'água uma panela ou, preferivelmente, uma leiteira. Em seguida, põe-se o recipiente de vidro com mel dentro da leiteira ou panela onde está a água. Feito isso, coloca-se o conjunto

sobre uma "boca" de fogão a gás. Regula-se a chama do gás para que o aquecimento seja lento. Logo após, usando um termômetro desses usados para a fabricação caseira ou em pequena escala, de laticínios, agita-se com frequência o mel. Essa agitação é muito importante, pois é preciso manter uma temperatura uniforme na massa toda de mel que está sendo aquecida. Quando a temperatura do mel chegar a 72°C, 15 segundos depois, ou mais tempo, digamos um minuto após, desliga-se o gás e deixa-se a temperatura baixar aos poucos, naturalmente. Está feita a pasteurização caseira, em banho-maria.

Para quantidades de mel de um litro (1.000 ml) ou acima disso, o aquecimento deve ser realizado diretamente numa leiteira ou panela. Nesse caso não compensa usar um sistema "banho-maria". Para agitar constantemente a massa de mel, uso o próprio termômetro, desses usados na fabricação de laticínios, cilíndricos e semi-envoltos num protetor plástico.

Os recipientes de vidro e as respectivas tampas onde o mel será guardado e vendido, devem ser fervidos antes de serem usados.

Guarda-se o recipiente tampado, contendo o mel pasteurizado, num lugar escuro, à temperatura normal do ambiente. Seria errôneo guardar o mel num local claro, com muita luz, pois isso poderia eliminar o principal antibiótico do mel, a inibina. Veja o último subcapítulo deste capítulo.

Como foi relatado no capítulo anterior, o aquecimento acima de 60°C acarreta a perda da glucose oxidase, enzima que produz o antibiótico inibina (peróxido de hidrogênio) (Abner I. Schpartz & Mary H. Subers 1964-A pp. 231,234). Contudo, como também já foi explicado no capítulo anterior, há antibióticos no mel que sobrevivem às temperaturas aqui recomendadas para a pasteurização. Faltam, porém (1997), mais informações sobre esses antibióticos e sobre a frequência da sua presença no mel, Apesar disso, quando se trata do mel de abelhas que às vezes podem ter hábitos sujos, como por exemplo o mel dos Meliponini, nesses casos a pasteurização é medida de segurança indispensável e muito fácil.

Certamente o leitor perguntará: - mas como fazer para adquirir um termômetro apropriado? Na grande maioria das cidades do interior da Federação Brasileira, é difícil encontrar à venda termômetros desses usados para laticínios, recomendados aqui. Por isso, vou indicar 2 fornecedores comerciais que poderão remeter esses termômetros também para outros Estados. Trata-se da CASA FRETIN, antigo (desde 1895) e conceituado estabelecimento, situado à Alameda dos Arapanés 1.100, CEP 04524-001 - Bairro de Moema, São Paulo (SP). Também posso indicar a própria fábrica INCOTHERM INDUSTRIA DE TERMÔMETROS, Estrada Eduardo Prado 1670, CEP 91751-000 Porto Alegre (RS). O termômetro fabricado pela INCOTHERM para uso no preparo de laticínios é bem resistente e de fácil leitura. Pode ser encontrado também em casas de produtos para a pecuária leiteira.

No que se refere à possível transmissão da hepatite tipo A pelo mel, é muito importante lembrar também o fato de que, com raras exceções, as enfermidades causadas por vírus não são curadas pelos antibióticos. Assim, é mais do que provável que os antibióticos existentes no mel não tenham efeito prático sobre a hepatite-A. Chamo a atenção para as seguintes observações (informações pessoais) do Dr. Stephen P. Day. O vírus da hepatite tipo A é resistente à acidez, o que é uma propriedade de todos os enterovírus. E também muito pouco afetado pela alta concentração de carboidratos encontrados no mel (no caso são certos açúcares). Além disso, a concentração de peróxidos encontrados no mel deve ter efeitos mínimos na infectividade do vírus da hepatite A, segundo também o Dr. Stephen P Day.

Em relação a alimentos líquidos que possam contaminar pessoas, a pasteurização se impõe. Ela deve ser realizada sempre, como medida preventiva contra muitas enfermidades, tal como se faz com o leite.

### **Aquecimento e botulismo**

Botulismo é uma intoxicação alimentar muito grave, causada por uma toxina produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*. Os seus esporos (forma de resistência) podem ser eliminados pelo aquecimento, se este for muito intenso, mas isso destruiria também o próprio mel. Contudo, os esporos raramente dão origem a uma infecção botulínica, que produz a toxina botulínica, em pessoas maiores de 1 ano de idade. Nas crianças menores de 1 ano, porém, a produção intestinal da toxina botulínica pode ser causada pela ingestão de mel e não tem sido rara nos USA. Eventualmente tais esporos foram encontrados também no xarope de milho (D. A. Kauter, T. Lilly Jr, H. M. Salomon & R. K. Lynt (1982 p. 1028). Ao contrário dos esporos, a toxina produzida por essa bactéria é mais prontamente destruída pelo calor (The New Encyclopaedia Britannica, Micropaedia vol.2 pp.415-416). Mais precisamente, para destruir a toxina botulínica é necessário aquecer o alimento que a tiver, durante 30 minutos a 80°C ou ferver (100°C) por alguns minutos (G. Sakagushi, 1979 p.432).

Informações sobre sintomas, características e tratamento do botulismo, podem ser encontrados no próximo Capítulo (28) sobre "Méis, melatos e samoras/saburás (pólens) tóxicos para pessoas". No referido capítulo há um subcapítulo sobre "O botulismo infantil e o mel". É muito importante a sua leitura, pois trata de uma questão pouco divulgada na Federação Brasileira.

### **O papel da acidez em conjunto com a temperatura**

M. Gonnet & P. Lavie (1960 pp.362, 364) verificaram que o "valor do pH do mel desempenha um papel muito importante na conservação ou na alteração do fator antibiótico durante uma elevação da temperatura".

Segundo esses autores, um mel natural, de pH não modificado, quando aquecido a 80°C por eles durante 30 minutos perdeu 50% do seu valor antibiótico. Se, porém, o mel for neutralizado antes do aquecimento, e em seguida aquecido, nesse caso o mel perde quase a totalidade do seu poder antibiótico. Contudo, se o mel é repostado no seu pH normal, seu poder de inibição em relação ao *Bacillus subtilis* Caron retorna às suas propriedades originais. Por outro lado, se o mel é acidificado até retornar ao seu pH natural e é em seguida aquecido, nesse caso o poder antibiótico se mantém mesmo depois de aquecido a 80°C durante 30 minutos. É preciso, porém, ressaltar que o fator antibiótico revelado pelos experimentos de M. Gonnet e P. Lavie é diferente da inibina, mas não foi ainda identificado. Já tive ocasião de explicar que vários fatores antibióticos podem existir no mel.

Como os méis dos Meliponíneos são mais ácidos que os méis da *Apis mellifera*, é possível que neles o fator antibiótico descoberto por M. Gonnet & Pierre Lavie (1960) se mantenha melhor que nos méis de *Apis mellifera* pasteurizados nas mesmas condições.

### **Influências da temperatura e da exposição à luz na conservação do mel**

Rychlik & Dolezal, em 1961, e Dolezal & Medrela-Kuder em 1988, verificaram que houve méis de *Apis mellifera* que perderam quase completamente sua atividade antibacteriana, quando guardados no escuro, a 4°C, durante 18 meses (apud Peter Mollan, 1992 p.67). No entanto, M. Gonnet, P. Lavie e Nogueira-Neto (1964p.3) como já foi dito aqui, relataram que num mel de TIÚBA (*Melipona compressipes*) que enviei aos colegas franceses, manteve-se sem alteração o teor antibacteriano (inibina), mesmo depois desse mel ser guardado no escuro a 4°C durante 2 anos. Em relação ao mel de *Apis mellifera*, P. Mollan (1992 p.67) afirmou que, apesar das divergências ... "quanto à estabilidade em temperaturas inferiores, contudo geralmente a conclusão tem sido que o mesmo (o mel) é estável abaixo de 40°C".

Quanto à estabilidade das substâncias antibacterianas do mel, é também muito importante considerar que a luz pode degradá-las. Isso foi constatado por Jonathan W. White, Mary H. Subers & A. I. Schepartz, em 1963, na mesma ocasião em que eles descobriram que a enzima glucose-oxidase produz o peróxido de hidrogênio (inibina). Portanto, guarde os méis no escuro.

Jonathan White Jr. e Mary H. Subers (1964) apresentaram um trabalho muito importante sobre o efeito da luz em relação à enzima glucose-oxidase, produtora da inibina (=peróxido de hidrogênio). Segundo esses autores demonstraram, em certos méis essa enzima tem a sua atividade reduzida de modo relativamente rápido, quando exposta à luz incandescente comum (de tungstênio) ou à luz solar ou/e sobretudo à

luz de tubos fluorescentes. Contudo, em outros méis a glucose-oxidase é muito resistente a essas diferentes fontes luminosas.

A experimentação foi realizada com a utilização de filmes de mel, submetidos a esses diversos tipos de radiações de luz. Contudo, segundo esses autores (op. cit. p.823), a cor clara ou escura dos méis não influenciou nos resultados. O trabalho ressaltou o fato de que há uma suscetibilidade à luz muito diferente nos diversos méis produzidos pela *Apis mellifera*. A pesquisa foi realizada apenas com méis dessa abelha. É importante notar que a glucose-oxidase produz o principal antibiótico existente no mel, a inibina (= peróxido de hidrogênio). Sob um ponto de vista prático é importante, como já foi dito aqui, guardar o mel colhido em lugar escuro. Como já expliquei, J. W. White e M. H. Subers (1964 p.828) salientaram que misturar diferentes tipos de mel pode baixar o teor de inibina no produto composto. Poderia, segundo afirmaram, introduzir num mel com muita inibina, um outro mel que teria pouca inibina e também um fator natural de sensibilização aos efeitos da exposição à luz. Isso aumentaria a sensibilidade à luz de toda a mistura e certamente pioraria a sua qualidade.

### **Mel cristalizado**

Tal como ocorre com o mel da *Apis mellifera*, também os méis de Meliponíneos podem cristalizar. Quando se guarda o mel na geladeira comum, caseira, há uma tendência à formação de cristais. Isso pode ocorrer em qualquer mel. Não significa que o mel esteja "falsificado", como pensam erradamente algumas pessoas. Na minha opinião pessoal, o mel cristalizado é o mais gostoso. Contudo, há pessoas que preferem o mel líquido. Para desfazer os cristais, basta colocar a massa cristalizada numa panela e aquecer como se fosse uma pasteurização. Tome os mesmos cuidados. Agite sempre a massa, para distribuir melhor a temperatura, como já foi explicado neste Capítulo.

Para provocar a cristalização, guarde o mel numa geladeira comum e, se possível, misture ao mesmo um pouco de mel já cristalizado. A presença de cristais provoca a formação de novos cristais. Contudo, dos açúcares presentes no mel em maior quantidade, somente a glucose cristaliza. A frutose ou levulose praticamente não cristaliza. Como "sobra" frutose líquida e água, que poderiam fermentar, antes do processo de cristalização convém pasteurizar o mel. E. J. Dyce foi o pesquisador que melhor estudou os processos de cristalização do mel e a ele devemos essas e outras informações (in Roger A. Morse, Amos I. Root, H. H. Root & J. A. Root, 1990 pp. 143-146).

## CAPÍTULO 28

### ALGUNS MÉIS, MELATOS E SAMORAS/SABURÁS (PÓLENS) TÓXICOS PARA PESSOAS

#### Considerações gerais

Tive ocasião de investigar e também de receber notícias sobre dezenas de ocorrências de mel e de palem tóxicos, principalmente no listado de São Paulo. Juntamente com o Professor Dr. Renato José Siqueira-Jaccoud, cujo dinamismo, boa vontade e conhecimentos bioquímico-farmacêuticos quero louvar, fizemos ambos uma extensa investigação sobre esses casos. Apesar do fato de que já se sabe algo a respeito, os conhecimentos sobre o assunto são ainda relativamente limitados. Em 1994, novos casos de intoxicações foram revelados, principalmente em outros Estados.

A questão merece a atenção de todos, devido às conseqüências que podem advir da ingestão de palem, mel e secreções tóxicas recolhidas pelas abelhas. Quero salientar que no presente livro sobre a criação de Meliponíneos há algumas partes, como o Capítulo 25 sobre "Hábitos anti-higiênicos de certas abelhas" e o Capítulo 27 sobre "Como pasteurizar e conservar bem o mel", que também devem ser lidos com cuidado. Contêm informações importantes relacionadas com o uso de méis, melatos e samoras ou saburás (póleos) perigosos. Isso deve interessar vitalmente aos meliponicultores e também aos apicultores, bem como aos consumidores desses produtos.

Vale a pena lembrar que a samora dos Estados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste da Federação Brasileira corresponde ao mesmo produto que no Nordeste é denominado saburá ou samburá. Trata-se do palem colhido nas flores pelas abelhas e que, depois de armazenado nas colmeias por esses insetos, é por eles acrescido de secreções, trabalhado e até transformado numa pasta ou, em casos mais específicos e mais raros, num produto semilíquido. Veja, a respeito, o Capítulo 23 sobre "A samora saburá (palem), os óleos florais e as proteínas animais". Sob um ponto de vista prático, é muito difícil saber se um determinado caso de intoxicação é devido a um mel tóxico, ou se foi causado por uma samora tóxica. Geralmente os abelheiros que se apropriam de um ninho silvestre comem a samora saburá e bebem o mel ali existentes.

Outra dificuldade, no estudo de certos tipos de intoxicações causadas por mel ou samora saburá, ou por melato é o fato delas ocorrerem



## ALGUNS MÉIS, MELATOS E SAMORAS/SABURÁS (PÓLENS) TÓXICOS PARA PESSOAS

apenas ou principalmente em certas regiões às vezes relativamente restritas. As explicações (hipóteses) mais amplas sobre as causas das intoxicações, têm contra si esse fato. Cor outro lado, às vezes parece haver alguma sobreposição parcial entre um tipo e outro de intoxicação causado pelos produtos das abelhas, o que pode acarretar certa confusão. Além disso, dentro de certos limites, as pessoas podem reagir de modo diferente umas das outras, quando sofrem uma intoxicação qualquer.

### Méis perigosos

A existência de méis tóxicos para o homem é conhecida há muito tempo. Assim, na célebre retirada dos 10.000, na Ásia Menor, Xenofonte relatou que os soldados gregos sentiram-se intoxicados, após comerem mel. Tiveram vômitos, disenteria (= diarréia) e delírios, "... de sorte que os menos enfermos pareciam bêbados"... Tournefort, após citar Xenofonte, concluiu que o mel causador desses distúrbios teve origem em flores de rododendro (apud Reaumur, 1740 p. 724). Como será visto mais adiante, no subcapítulo "Uma hipótese fitotóxica", é possível que o mesmo princípio tóxico (graianotoxina) ou outro semelhante, exista aqui. Já foi encontrado nos USA. Deve-se notar que o sintoma de delírios e bebedeiras foi também relatado detalhadamente pelo naturalista Auguste de Saint Hilaire (1824 p. 340-344) no Oeste do Rio Grande do Sul. Ali ele se intoxicou com o mel de lecheguana, um marimbondo (Vespoidea). Nessa região não há rododendros silvestres e nativos, mas podem existir outras Ericaceas.

Embora no Brasil a ocorrência de mel ou palem tóxicos seja melhor conhecida no Estado de São Paulo, onde a população humana é em geral mais densa, os mesmos fatos foram constatados também em outros Estados e até em alguns países da América. Sugiro ver, entre outros autores, Felix de Azara (1806 = 1847 p.90); Johann B. von Spix & Carl Friedrich P. von Martius (1828 = 1938, vol. 2 p.185-186); A. Saint Hilarie (1847 = 1944 p. 155-156); H. von Ihering (1903 = 1930 p.670-672); A. Duke (1916 = 1945 p.23); J. Vellard (1939 p.80); Howes (19-15 p.20-23) H.F. Schwarz (1948 p.125-126); Lamartine de Faria & Lamartine (1964 p. 188-189). Mons. Huberto Bruening (1990 p. 147) relatou ser "acerrimo e tóxico o mel de avelós. Dizem que o mesmo vale para o pau mocó". No último caso, trata-se da *Luetzelburgia auriculata* segundo relação de plantas do referido autor, visitadas pela JANDAÍRA NORDESTINA (.1/. subnitida).

A mais recente notícia (199-1) de casos de morte por intoxicação causada por mel tóxico de um Meliponíneo veio do Estado da Bahia. A abelha produtora desse mel seria talvez a IRAPUÁ (*Trigona spinipes*). Também naquele ano houve referências a intoxicações causadas por palem fresco encontrado em ninhos da URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*). Esses caseis estão também relatados neste Capítulo. Na região

de Agudos-Bauru (SP), em 1993 tive uma vaga notícia de uma morte humana devida a mel tóxico, mas não consegui uma confirmação.

A criação de abelhas, de qualquer espécie, não deve ser feita em lugares onde já ocorreram intoxicações provocadas pelo mel ou pelo porem ingeridos, a não ser que essas criações sejam para fins experimentais e desenvolvidas com extremo cuidado. Antes de criar esses insetos, devem ser consultados os moradores mais antigos do lugar, para se saber da possível existência de tais casos na região. Essa é uma das medidas preventivas.

### **O mel e a samora/saburá semi líquida das IRATIM ou LIMÃO**

Neste subcapítulo será vista uma secreção líquida utilizada por abelhas pilhadoras que podem ser encontradas em quase todas as regiões da Federação Brasileira, embora não existam (felizmente) em muitos lugares. Refiro-me aqui, especificamente, à samora/saburá semi líquida elaborada pelos Meliponíneos da tribo parasita dos *Lestrimelittini*, que não trabalham nas flores e vivem somente de roubos. O nome popular mais comum dessas abelhas é IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao* e espécies afins). Elas não colhem porem nas flores, mas transportam o porem roubado suspenso num meio líquido. Parece-me que esse produto pode ser melhor classificado como semi líquido, pois é constituído em grande parte por grãos de porem.

Warwick E. Kerr (1951 p.292) mostrou que as IRATIM (*Lestrimelitta limao*) transportam o porem das colônias saqueadas do seguinte modo: ..."primeiramente secretam um líquido de sabor muito ácido, que torna a massa de porem pastosa. Dessa forma é ingerido e transportado, no estômago, para sua própria colmeia". Verificou isso por observação direta e ao observar como o porem de outros Meliponíneos era também recolhido como "papa", para ser depositado em potes de alimento.

Observei que a BREU ou MARMELADA AMARELA (*Frieseomelitta varia*) carrega de outro modo o porem roubado por ocasião das transferências de ninhos naturais para colmeias racionais, realizadas pelo meliponicultor. Essas abelhas colocam a samora/saburá (porem) diretamente nas corbículas das tíbias das suas patas traseiras, inclusive quando pilharam um ninho de IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao*) que tinha porem já "condensado" e que abri para exame. Roubam, também desse modo, a samora/saburá da MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*) e de outros Meliponíneos. Tenho visto isso em Luziânia, Goiás. Nesse caso não se tratava de "papa" semi-líquida, mas de uma substância já condensada.

Provavelmente o líquido no qual as IRATIM transportam em suspensão o porem roubado de outras abelhas tem propriedades tóxicas para os seres humanos. O Padre José de Anchieta, um dos fundadores da cidade de São Paulo de Piratininga, em 31 de maio de 1560 escreveu uma carta

**ALGUNS MÉIS, MELATOS E SAMORAS/SABURÁS (PÓLENS) TÓXICOS PARA PESSOAS**

ao seu superior, dizendo entre outras coisas haver aqui uma abelha chamada eiraaquaieté, cujo ninho tem numerosas bocas de entrada e cujo mel "quando se chupa (...) toma as juntas do corpo, encolhe os nervos, ocasiona dores e tremores, provoca vômito e relaxa o ventre". Hermann von Ihering (1903 = 1930, p. 685-688) também relatou uma carta escrita por Th. Bishoff em Mundo Novo (RS) a Th. Peckolt, na qual foi dito que a ingestão de mel e "polem que se apresentava líquido", provocou "espasmo e vômito". Não foi determinada a espécie de abelha, mas o fato de que o polem... "se apresentava líquido", a meu ver sugere que se tratava da IRATIM (*Lestrimelitta limao*).

Hermann von Ihering (1903 = 1930 p. 685-688), ao se referir à carta que o Pe. José de Anchieta escreveu em 1560, e comparando-a a informações que recebeu do Sul, concluiu que os dados sobre a IRATIM (que hoje chamamos de *Lestrimelitta limao*) e a eiraaquaieté são concordantes. Trata-se de uma abelha que produz mel ou samora/saburá (polem) semi líquido tóxico. Não se pode ainda diferenciar os efeitos do mel dos efeitos do polem semi líquido, mas chamo a atenção para o fato de que nos ninhos examinados ambos os produtos se misturaram facilmente, "ao serem abertos os potes" (Th. Bishoff, in H. von Ihering, 1903 = 1930 p.685-688).

Na Província de Misiones, na Argentina, houve também dois depoimentos importantes, que confirmaram a toxidez do mel da abelha local EIRA-TI, ou seja, da IRATIM na Federação Brasileira. Não somente a entrada grande, múltipla e características dos ninhos das abelhas dessa espécie era a mesma, mas também o seu mel produz um efeito paralisante. Assim, J. Goicochea e A. Lucchesi, bons conhecedores das abelhas de Misiones, informaram claramente sobre isso ao escritor e naturalista E. L. Homberg (1887, p.260-261). Chegaram mesmo (op.cit.) a se referir a casos de paralisia com a duração de 1 a 3 dias, nas pessoas afetadas. Também o naturalista Juan B.-Ambrosetti (1894 p.700) escreveu de Misiones que o mel da IRATI "... produce um fenômeno de parálisis digno de estudio". Já se passaram mais de 100 anos e esse estudo ainda não foi realizado. Na Costa Rica, o meliponicultor Francisco Guevara Espinoza, de Pedernal de Nicoya, Guanacaste, disse-me que lá uma *Lestrimelitta* produz mel tóxico. Também o meliponicultor Professor Jorge Gonzalez-Acereto, de Merida, Yucatan, México me relatou ter sido informado de que o mel dessa abelha é tóxico. Assim, parece-me não haver dúvidas de que se trata de um mel perigoso, reconhecido como tal, num imenso território.

Em resumo, o mel e a samora/saburá semi líquida das abelhas pilhadoras *Lestrimelitta* spp nunca, jamais, deve ser consumido.

### Os méis tóxicos no Paraguai, Misiones, Rio Grande do Sul

Em 1963, graças à boa vontade do Padre G. Furlong SJ e de meu fraterno amigo argentino Jorge Ardigó, obtive um microfilme dos preciosos originais escritos em 1776 por um missionário jesuíta, o Padre Joseph Sanchez Labrador, sobre as abelhas e outros animais do Paraguai e regiões vizinhas. Pelo menos parte do manuscrito, o livro sobre as abelhas, nunca chegou a ser publicado. Sanchez Labrador (1776 p.258) foi o primeiro a registrar a presença de mel venenoso nas Américas, mais precisamente no Paraguai. De acordo com o seu depoimento, "en el primer sitio que tubo el Pueblo de Santiago Apostol, neophytos chiquitos murieron algunos, atoxigados de la miel venenosa de ciertos panales, labrados por abejas, cuya naturaleza ignoraban. No privaba imprevistamente de la vida, sino com lentitud, causaudoles tal crispatura de la sangre, que la transpiraban sensiblemente por todos los poros, como quien suda".

Don Felix de Azara, em 1806, no seu livro publicado em 1847, referiu-se a um inseto que chamou de abelha CABATATU. Com esse nome deve ser uma vespa. O seu mel "... emborracha como el aguardiente". O mel de ... "otra ocasiona convulciones y dolores vehementes, hasta que van cediendo à las treinta horas sin otra mala resulta".

Auguste de Saint Hilaire (1824 p.340-344) relatou um caso de intoxicação por mel da vespa (marimbondo) lecheguana. Ele, um soldado e um caçador, a seu serviço, às margens do Rio de Santa Ana, nos campos do Rio Grande do Sul, perto do Uruguai, comeram cada um deles 2 colheradas do mel de uma vespa (marimbondo). Tratava-se da lecheguana, uma Vespoidea, provavelmente Polibiinea. Tinha um ninho de cartão, do tamanho de uma cabeça, suspenso numa pequena árvore. O mel colhido desse ninho era "de uma doçura agradável", sem "sabor farmacêutico". Saint-Hilaire sentiu logo dores no estômago, mas dormiu. Ao acordar estava fraco e sem forças, não podendo dar mais que 50 passos. Verteu lágrimas e teve acesso de riso. Sentiu uma extrema fraqueza, e pensou que fosse morrer. A visão ficou perturbada. Bebeu muita água quente, para vomitar, o que afinal conseguiu. Seus companheiros tiveram delírios. Em outro relato, li que Saint Hilaire às vezes pensava que estava numa carruagem, em Paris.

Mais adiante, no dia seguinte, ele e seus companheiros encontraram uma casa de marimbondos "absolutamente semelhante" e pertencente também à lecheguana. Alguns índios da sua comitiva comeram o mel desse ninho e nada sentiram. Quando Auguste Saint Hilaire entrou na Província de Misiones (Argentina), indagou de muitas pessoas sobre o mel da lecheguana. Todos afirmaram que "o mel da vespa lecheguana não é sempre perigoso, mas que, quando incomodava, ocasionava um tipo de bebedeira e delírio, do qual não se livra a não ser por vômitos, e que às vezes chegava a provocar a morte".

O antropólogo francês J. Vellard (1939) escreveu um livro muito interessante sobre os índios guaiaguais do Paraguai. Naquela ocasião era

uma tribo ainda em grande parte primitiva, cujas pequenas hordas tinham no mel e no cerume dois dos principais elementos de sua vida de caçadores nômades e sobretudo de meladores. Daí o título do seu fascinante livro: "Une civilization du miel".

Segundo J. Vellard (1939 p.80), o mel dos Meliponíneos, e sobretudo o mel das vespas (marimbondos), é considerado "pelos índios e pelos paraguaios" como embriagante, ou "mais exatamente possui propriedades estupefacientes", maiores em certas espécies e em determinadas estações do ano. Alguns méis são sempre considerados "muito venenosos". Assim, o mel da vespa "lechiguana colorada" pode freqüentemente causar a morte de uma pessoa, mesmo na dose "de uma colher".

Para melhor esclarecer o leitor, "estupefaciente" quer dizer "entorpecente", no sentido de "estado de inércia física". Veja o Dicionário Aurélio. Acredito que esse mel estupefaciente paraguaio poderia ser equivalente ao mel causador de tonturas e condições semelhantes, na Federação Brasileira, onde isso também é considerado como um tipo de bebedeira. Ainda recentemente (1995) tive essa suspeita confirmada, por depoimentos, um no Planalto Central e outros no Acre, como será visto mais adiante no subcapítulo "Intoxicações causadoras de tonturas."

### **As lendas do "vamos embora" e do "mel de Abreu"**

Na Federação Brasileira é de longa data conhecida a lenda segundo a qual quem ingere o mel de uma certa abelha indígena sem ferrão de espécie algo indefinida, fica com tontura, como que embriagado, passa mal, perde o rumo. Contudo, isso somente aconteceria se o melador disser aos seus companheiros: "VAMOS EMBORA ou VAMOS IMBORA". Essa lenda é relatada em partes do Nordeste e do Sudeste. A referência mais antiga é a dos grandes naturalistas Johann B. Von Spix & Carl Friedrich P. Von Martius (1928=1938, vol. 2, p.200). Sem fazer comentários, registraram que no Sertão de Contendas, em Minas Gerais, há uma abelha indígena com o nome de "VAMOS EMBORA". Leonardo Castello-Branco (1845 p.69), no Piauí, relatou que "o povo rude diz que o seu mel mata infalivelmente a quem depois de o comer diz para os companheiros - *vamos embora*-, é por isso que lhe puseram esse nome" ... Segundo esse autor, é uma abelha preta, que "...tem natureza mui mansa e pouco morde, ainda mesmo sendo provocada". A entrada é ..."um canudo feito de terra mal ligada com partes betuminosas".

Rodolfo von Ihering (1940, p.832), grande naturalista e notável divulgador da Zoologia brasileira, escreveu sobre a lenda do VAMOS EMBORA: ... "o melador entendido sabe que se ele, depois de ter saboreado o mel dessa espécie, disser ao companheiro: 'vamos embora', ambos estão desgraçados, pois não encontrarão o caminho para casa, e embrenhando-se no mato, ai ficarão para sempre. Várias vezes e com

pequenas variantes apenas, ouvimos esta narrativa da boca de caipiras paulistas e mineiros. Dizem alguns que o mel é tóxico, o que explicaria a origem da prevenção contra esta espécie".

Outra lenda interessante foi relatada por Lafayette de Toledo. Segundo Hermann von Ihering (1903 = 1930 p.701), ele afirmou que na Serra do Barriga, no Ceará, há uma abelha chamada ABREU, "cujo mel produz embriaguez de caráter assaz curioso: o embriagado berra como bode". De acordo com Leonardo N. S. D. Castello-Branco, (1845 p.62-63), do vizinho Piauí, a abelha Miguel D'Abreu, ou Manoel D'Abreu, ou simplesmente D'ABREU, ou BREU, tem "mel mui grosso" e entrada tão pequena que mal cabe nela uma abelha. A meu ver trata-se da *Frieseomelitta varia* ou de espécie semelhante. Como já contei, A. Saint Hilaire (1824 p.340-344) relatou que no Rio Grande do Sul e regiões vizinhas, inclusive Misiones, o mel tóxico produzido às vezes pela vespa (marimbondo) lecheguana causa delírios. Pode ser também que o mel da abelha ABREU, referido por Lafayette de Toledo, tenha às vezes características semelhantes.

A lenda da VAMOS EMBORA, e a da abelha ABREU no Ceará, também conhecida como BREU, mostra a existência de um fator tóxico, que nesses casos teoricamente poderia ser constituído por um alto teor de álcool no mel. O mel é uma substância açucarada e pode fermentar. Essa fermentação produz álcool, o que seria capaz de causar uma certa embriaguez com tontura, na pessoa que o consumir. No entanto, nos casos em que tenho visto fermentação no mel, esta acaba destruindo o produto armazenado pelas abelhas. Penso que mel azedo, fermentado, não é saboroso, apesar do fato de que na Europa é tradicional fazerem hidromel, produto de fermentação. Às vezes existe na colônia algum mel fermentado, em certos casos mesmo em ninhos fortes ou medianos de Meliponíneos. Em Luziânia (GO) uma colônia forte de JATAI (*Tetragonisca angustula*) do meu meliponário local, teve seus estoques de mel destruídos por uma fermentação, mas ela se recuperou com minha ajuda. Outra explicação deve ser procurada para as ocorrências de tonturas semelhantes às causadas pelo álcool. Se o álcool estivesse presente nos casos de intoxicação aqui considerados, além da tontura haveria certa euforia e outros sintomas de embriaguez, o que não parece ter ocorrido. Talvez, até certo ponto, haja semelhanças entre os casos da vespa lecheguana e as lendas do VAMOS EMBORA e da abelha ABREU ou BREU. Mas mesmo esses casos, não parecem ser uma embriaguez alcoólica.

Os sintomas a que se referem as lendas do VAMOS EMBORA e do ABREU, podem ser atribuídas às intoxicações causadas pelo botulismo ou pelas graianotoxinas, como será visto mais adiante



### As intoxicações causadoras de tonturas

Como já foi visto em subcapítulos anteriores, casos moderados de intoxicação por mel e samora/saburá nas Américas, causadores de tonturas, podem ser encontrados praticamente em toda a vasta área que se estende pelo Paraguai e pelo Sul, Sudeste, Centro-Oeste Amazônia Ocidental e Nordeste da Federação Brasileira. É provável também a sua existência no Norte da Argentina e na Bolívia. Ocorre na Colômbia, como será visto mais adiante. Contudo, não obtive notícias de sua ocorrência na Costa Rica. Por outro lado, o Professor Jorge Gonzalez Acereto e outros meliponicultores do México e de diversos países centroamericanos não tinham conhecimento de méis causadores de tonturas e outros sintomas de mel ou polem tóxicos, exceto no que se refere aos alimentos guardados nos ninhos de abelhas *Lestrimelitta* (informações pessoais).

Também durante a 6ª Conferência sobre Abelhas Tropicais, realizada em agosto de 1996 na Costa Rica, pela IBRA (International Bee Research Association), a Professora Msc Guiomar Nates-Parra, da Colômbia, disse-me ter realizado em seu país um levantamento das criações de Meliponíneos. Assim, ficou sabendo de casos em que pessoas beberam mel dessas abelhas e sentiram tonturas, como se fosse um mal estar ou bebedeira, mas sem euforia.

Quero destacar aqui 3 casos em que pessoas, na Federação Brasileira, beberam grandes quantidades de mel de Meliponíneos e depois sentiram uma "bebedeira" do tipo tontura. Assim, em 1995, José da Silva Feitosa, fornecedor de Meliponíneos e melador em Luziânia (GO) no Planalto Central, me relatou que ali, quando bebem muito mel dessas abelhas (JATAÍ, MANDAGUARI, etc.) ou muito mel da abelha OROPA (*Apis mellifera* hoje aqui africanizada) as pessoas sentem uma certa sensação de bebedeira. Esta não é uma euforia, mas um estado de fraqueza, moleza, tontura. Isso já ocorreu com ele mesmo, segundo me disse. Outro depoimento semelhante me foi feito por Oswaldo Carlos de Oliveira, em Xapuri no Acre. Ele me contou que certa vez bebeu grande quantidade de mel de URUÇU AMARELA-AVERMELHADÁ (*Melipona crinita* Moure e Kerr) da região. Ficou tonto, como se estivesse bêbado, com dificuldade para andar. Não sentiu euforia. Outras vezes bebeu mel de diferentes colônias dessa abelha e não teve tontura. Também no Acre, o Eng. Agr. Marcio Luiz de Oliveira ouviu de um seringueiro do Alto Rio Juruá, que a ingestão de quantidades grandes de mel pode causar "bebedeira" do tipo tontura. Nessa região, segundo ainda me contou o Eng. Agr. Marcio, as populações locais praticamente só bebem o mel dos Meliponíneos, não o mel de *Apis mellifera*.

É muito interessante notar, no que se refere também a conseqüências de ingestão de muito mel de Meliponíneos, que segundo H. A. Morstatt (1921 p.290) escreveu, na África Oriental, se alguém bebe uma grande quantidade de mel da abelha sem ferrão então classificada como *Trigona clypeata*, isso tem efeito inebriante. Um fazendeiro em Kiva, em 1913,

o informou. Infelizmente não está esclarecido o que lá se entende por inebriante. Talvez seja apenas uma tontura, como se diz aqui em relação à "bebedeira" causada por mel; mas poderia ser também uma perturbação do entendimento.

Acredito serem casos de tontura, o que muitos consideram como manifestações de embriaguez. Seria o que J. Vellard chamou, no Paraguai, de uma ação estupefaciente (entorpecente) de méis de marimbondos (*Vespoidea*) e de Meliponíneos. Como já disse, em 1961-1964 realizei com o Prof. Dr. Renato José de Siqueira-Jaccoud, uma extensa investigação sobre a existência de méis tóxicos no Estado de São Paulo. Cbm relativa freqüência encontramos pessoas que sabiam "por ouvir falar" ou mesmo por experiência própria, de méis que produzem uma sensação de "bebedeira", do tipo tontura. Não me recorro de ter ouvido referências a delírio ou a euforia causados pelo mel de Meliponíneos. Essa investigação deixou de fora algumas regiões do Estado, como a Serra da Mantiqueira e outras áreas. Meus relatórios de campo infelizmente se perderam, mas os do Professor Renato Siqueira-Jaccoud foram preservados. Ambos publicamos trabalhos sobre isso.

Tinha a impressão, como o meu colega Professor Renato Siqueira-Jaccoud, que os casos simples de tontura, maiores ou menores no dizer dele, podem constituir uma categoria própria de intoxicação, causada por certos méis. Mas, como será visto mais adiante, nos casos de intoxicação por graianotoxina ou por botulismo pode não haver uma separação entre a simples fraqueza e tontura de um lado e de outro lado os casos mais graves que apresentam também perturbações da visão, dificuldade de respiração e outros sintomas. Contudo, nos casos Sul Americanos aqui relatados, são muito mais freqüentes as intoxicações causadas por mel de Meliponíneos com a presença apenas ou principalmente de um sintoma de tontura ("bebedeira"). Veja também o subcapítulo sobre "Diabetes e o consumo de mel e açúcar".

### **Os casos graves no Estado de São Paulo**

Nos trabalhos de campo realizados por volta de 1961-1964, juntamente com o Professor Renato Siqueira-Jacoud, então funcionário do Instituto de Botânica de São Paulo e especialista em Farmacognosia, procuramos investigar prioritariamente os casos mais graves de intoxicações causadas pela ingestão de mel ou de samora/saburá (pólem) tóxicos. O Instituto Médico Legal de São Paulo havia me consultado sobre uma dessas mortes. Percorremos, como já disse, grandes extensões no Estado. Não fomos, porém, com esse objetivo ao litoral, à Serra da Mantiqueira, à Serra Bocaina e a certas áreas menores. Descobrimos que na região de aproximadamente 210 km de extensão no Estado de São Paulo que compreende Agudos, Bauru, São Carlos, Araraquara, Boa Esperança do Sul, Ponte Alta, Dourado, Santa Eudóxia, Luis Antonio,

São Simão e proximidades, em certos bolsões de cerrado ou transição de cerrado, cerca de 20 pessoas faleceram após comerem mel e/ou samora/saburá (polem) de ninhos naturais de abelhas. Isso ocorreu principalmente com colônias da abelha JATAÍ (*Tetragonisca angustula*), a espécie mais comum na região, aliás considerada lá como produtora de mel medicinal. Esse último detalhe está também presente no Relatório de Campo (1961) do Professor Renato Siqueira-Jaccoud. Em muitos outros lugares se ouviu igualmente essa afirmação.

Outros Meliponíneos, que não puderam ser bem identificados, também estavam envolvidos nessa região em alguns episódios de mel ou samora/saburá (polem) tóxicos. Num dos casos, porém, a morte foi devida à ingestão de produtos armazenados por uma colônia de *Apis mellifera*. Em resumo, os casos mais graves por nós registrados estavam em áreas de cerrado ou transição de cerrado, em bolsões de centenas de hectares ou mais, cada um, no interior de uma faixa maior com uma extensão de aproximadamente 210 km (Bauru-Agudos a São Simão) e largura de apenas cerca de 70 ou 60 de km (*largura* em castelhano é *anchura*). Na listagem das localidades acima referida, há dados levantados por mim e principalmente pelo Professor Renato Siqueira-Jaccoud.

Durante os milhares de km em que o Prof. Renato Siqueira-Jaccoud percorreu comigo o interior paulista, ou quando viajamos isoladamente, tivemos ocasião de entrevistar centenas de pessoas. Indagamos, principalmente de pequenos sítiantes e de outros lavradores, o que eles sabiam a respeito de intoxicações e de problemas relacionados com a ingestão de mel e de samora/saburá. Dessas entrevistas emergiu um quadro bastante claro. Geralmente as pessoas indagadas não sabiam de nenhum problema em relação ao consumo de mel e samora/saburá (polem). Contudo, dezenas de entrevistados conheciam casos referentes a terceiros, e mais raramente por experiência própria, nos quais a ingestão de mel e samora causou uma tontura, maior ou menor, algo como uma "bebedeira", geralmente sem conseqüências graves para a saúde. Esses casos foram discutidos em subcapítulo anterior. Contudo, registramos também relatos de casos graves, com perturbações maiores da visão, inclusive cegueira momentânea, dificuldades de respiração, e além disso praticamente sempre tontura. Como expliquei, concluímos ter havido aproximadamente 20 mortes, além de um número indeterminado de casos graves e outros como já disse menos graves, estes mais numerosos. Quero esclarecer ainda que se tratava de crianças e adultos. Às vezes houve 2 ou 3 mortos no mesmo episódio. É necessário também salientar que muitas pessoas, mesmo gravemente atingidas, se recuperaram e sobreviveram. No seu relatório de campo, de 1961, o Professor Renato Siqueira-Jaccoud anotou depoimentos em Dourados (SP) e Boa Esperança do Sul (SP), na região Bauru-Agudos a São Simão, que descreveram casos muito graves com tontura (num caso descrito como "embriaguez") e cegueira momentânea mas deixando seqüelas.

**ALGUNS MÉIS, MELATOS E SAMORAS/SABURÁS (PÓLENS) TÓXICOS PARA PESSOAS**

Dificuldade de falar, agitação, cor arroxeadada (=cianose, devida a dificuldades da respiração, provavelmente) foram vistos numa menina que logo morreu. Esses sintomas ocorreram em pessoas que não ingeriram mel mas apenas comeram palem (samora), mas também foram referidos casos de intoxicação com mel, com os mesmos sintomas gerais (tontura e visão perturbada).

Quero deixar aqui registrados mais alguns fatos importantes. Assim, o médico Floriano Silveira, clínico geral que exerceu suas atividades em São Simão (SP), um dos Municípios mais afetados pelas intoxicações graves com mel e/ou samora/saburá, atendeu a 3 ocorrências em que houve perturbações da visão e da respiração. O seu depoimento é valioso, pois se tratava de um médico (já falecido) conceituado na região onde trabalhava e vivia.

Outros detalhes sobre as intoxicações que observamos, causados pela ingestão de mel ou de samora/saburá (palem) tóxicos, ou de ambas as substâncias, podem ser vistos nos trabalhos de Renato J. de Siqueira-Jaccoud & P. Nogueira-Neto, 1961; Paulo Nogueira-Neto & Renato J. de Siqueira-Jaccoud, 1961, 1962 e 1965; Domingos Valente, S. Umiji & L. Abbud, 1965; Paulo Nogueira-Neto, 1970 pp.234-237. Há também um "Relatório de Campo", do Professor Renato de Siqueira-Jaccoud, de 1961, que deverá estar disponível na Biblioteca do Instituto de Biociências da USP em São Paulo (SP).

Devo dizer que no momento é difícil ou mesmo impossível separar bem os casos de intoxicação causados pela ingestão do mel e os casos

**Fig. 28** - Numa faixa que vai de Agudos-Baurú a São Simão, no Estado de São Paulo, juntamente com o Professor RJ. de Siqueira-Jaccoud localizamos "bolsões" ou zonas onde ocorreram casos fatais de intoxicação por mel. Colocamos diversas placas de concreto, com um desenho de advertência para alertar também os analfabetos (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).



**ALGUNS MÉIS, MELATOS E SAMORAS/SABURÁS (PÓLENS) TÓXICOS PARA PESSOAS**

devidos ao fato de comer samora/saburá (polem). A meu ver, o melador que abre com um machado um ninho natural de Meliponíneos, dificilmente conseguirá separar completamente o mel do polem. Acabará, provavelmente, comendo ambos, em proporções diferentes. Na literatura técnica, como já expliquei, há os que acusam o mel e outros que condenam o polem, nos casos de toxidez. Pode ser que ambas as afirmações estejam certas. Ou pode ser que em cada caso a razão caiba a apenas um dos lados, nessa discussão.

Outra iniciativa foi a instalação de um pequeno meliponário no mesocerrado denso da Fazenda Jusciani, no Bairro da Prata, em São Simão. Isso foi realizado no mesmo local onde duas pessoas morreram devido à ingestão de mel e/ou samora/saburá. Infelizmente, dificuldades logísticas dificultaram a operação desse meliponário isolado. No final, teve que ser abandonado, sem que se conseguissem resultados. Contudo, sempre mantive o meu meliponário da Fazenda Aretuzina em Bento Quirino, no mesmo Município de São Simão (SP), no qual vários casos ocorreram. Esse meliponário está junto a um cerrado e a uma transição mata/cerrado, em lugar onde não se sabe da ocorrência (nessa fazenda) de casos de intoxicação, mas onde há a vegetação típica da região.

Deve ser lembrado que numa região perigosa, a repetição de intoxicações graves parece imprevisível. Pode passar muito tempo sem que ocorram, ou podem mesmo não se repetir. Contudo, há bolsões ou sub-regiões que já apresentaram vários e sucessivos casos, no passado. Onde houve casos de intoxicações graves, repito, não devem ser criadas abelhas, a não ser para fins experimentais, relacionados com a questão.

Nos últimos 35 anos (1962-1997), ao que parece, somente teriam surgido um ou dois novos casos de morte na área mais perigosa, mas não há certeza. Provavelmente a grande maioria dessas ocorrências é ignorada. Não chega ao noticiário. Além disso, durante esse tempo desapareceu nessa região a maior parte dos cerrados e da vegetação de transição. Sobrou pouco. Em seu lugar surgiram enormes canaviais, laranjais e eucaliptais.

É difícil saber por que motivo os casos mais graves de intoxicação aqui mencionados e que foram muito além de uma simples tontura, ocorreram nessa faixa de aproximadamente 210 km por 60 ou 70 km, que vai de Agudos-Bauru a São Simão e proximidades. Pelo que se sabe não houve fatos tão graves do mesmo tipo em outros locais, embora isso possa ter acontecido também. A explicação para essa localização mais restrita, ou seja, mais localizada numa região, por enquanto (1997) somente pode ser procurada em termos de hipóteses a serem discutidas. Assim, entre outras possibilidades poderia haver duas espécies de plantas tóxicas, provavelmente do mesmo gênero, produtoras de néctar ou melato ou polem tóxicos. Uma dessas espécies teria distribuição maior e seria potencialmente menos tóxica. A outra teria distribuição restrita (Bauru-Agudos a São Simão) mas seria potencialmente mais tóxica.

Numa segunda hipótese, haveria um tipo ou subtipo de *Clostridium*

*botulinum*, bactéria que produz a toxina botulínica, conforme será visto mais adiante. Esse tipo ou subtipo estaria adaptado a um determinado mel ou a uma determinada samora/saburá (polem), de distribuição geográfica muito limitada (Bauru-Agudos a São Simão). Seria um mel ou samora/saburá (polem) originário de uma determinada planta e que teria, quando armazenado pelas abelhas, certas condições especiais de pH, de escasso ou nulo oxigênio livre e de baixa concentração de açúcares, circunstâncias essas capazes, em conjunto, de permitir o desenvolvimento de um tipo ou subtipo de *C. botulinum*. Essas condições especiais ocorreriam apenas em casos raríssimos.

### **Distinguindo as possíveis causas**

Como já foi explicado no início deste capítulo, as causas dos tipos de intoxicações causadas pelos méis, melatos, samora/saburá (polem) são diversas. Basicamente, como foi dito nos subcapítulos anteriores, de acordo com os seus sintomas os tipos mais importantes são:

**A-** tontura e fraqueza, sem chegar à morte. E o que ocorre em vasta área da América do Sul e provavelmente na África Oriental.

**B-** tontura, fraqueza, dificuldade de falar, dificuldade de respirar, chegando às vezes à morte. Houve também dificuldades de visão, inclusive um caso de cegueira passageira. Isso ocorre no Estado de São Paulo, na região que vai de Agudos-Bauru a São Simão (Municípios).

Como os sintomas de tontura e fraqueza ocorrem nos dois tipos de intoxicação, é possível pensar que esses 2 sintomas seriam apenas os iniciais e que depois viriam, na evolução da intoxicação, os outros sintomas mais severos, referentes à fala, à visão e à respiração. Senão todos, pelo menos alguns desses sintomas mais graves apareceriam em seguida aos iniciais. Isso inclusive ocorre, como veremos nos próximos capítulos, em casos de botulismo. E o que afirmou G. Sakagushi (1979 P-394) quando escreveu que "fraqueza, lassitude, tontura e vertigens freqüentemente se desenvolvem cedo". Referia-se a casos de botulismo. Além disso, Sakagushi (loc.cit) atribuiu a essa fraqueza uma dificuldade de caminhar.

A questão estaria resolvida aí, nessa seqüência de sintomas, se não fosse o fato de que na generalidade das intoxicações por mel ocorridas aqui, elas começam e se limitam a um estado de fraqueza e tontura. Não chegam a outras fases mais graves. É preciso considerar, também, que segundo os Centros de Controle de Enfermidades, de Atlanta nos USA, o período usual de incubação do botulismo é de 18 a 72 horas. Contudo, os seus sintomas podem aparecer mais cedo, poucas horas após a ingestão do alimento contaminado, ou mais tarde até cerca de 8 dias depois (segundo E. J. Rhodehamel, N. R. Reddy & M. D. Pierson, 1992 p.128). Por outro lado, deve-se considerar que no botulismo os sintomas surgem mais cedo nos casos mais graves (Max Serne & W. E.



## ALGUNS MÉIS, MELATOS E SAMORAS/SABURÁS (PÓLENS) TÓXICOS PARA PESSOAS

Heyningen, 1965 p.564). Esses fatos indicam que as intoxicações mais comuns que tem ocorrido na Federação Brasileira, com os produtos armazenados pelas abelhas, e que envolvem fraqueza muscular e tontura, não se enquadram nos casos clássicos de botulismo, pelo menos na sua fase inicial. Poderia ser algo parecido, mas diferente. Existiria talvez um tipo especial de botulismo, com algumas características próprias, a principal das quais seria ter um período curto de "incubação". Assim, os sintomas surgiriam logo, ao contrário do que ocorre usualmente nos casos conhecidos de botulismo. Mas isso é apenas uma vaga hipótese. Além da possibilidade da causa ser o botulismo, veja também a hipótese fitotoxínica e, no final deste capítulo, examine a diabetes como possível responsável por vários dos casos de intoxicação aqui relatados.

### Uma hipótese fitotoxínica

Em agosto de 1995 estive em Washington DC, no USA, no Food and Drug Administration. Conversei lá longamente com o Dr. Haim Solomon, grande conhecedor do botulismo. Ele por sua vez, na minha presença, telefonou a um colega, o Dr. S. S. Arnon, pedindo uma opinião. Ao responder, este lhe disse ter lido um artigo interessante sobre mel tóxico na Turquia, publicado na famosa revista médica britânica *The Lancet*. Obtive esse artigo na Biblioteca da Faculdade de Medicina da USP. Fiquei surpreso ao fazer a sua leitura.

Quatro pesquisadores turcos, H. Yavuz, A. Ozel, I. Akkus e I. Erkul (1991 p.789-790) examinaram em profundidade os casos de 23 pessoas que ingeriram mel tóxico de *Apis mellifera*, na região do Mar Negro, na Turquia. Os sintomas foram surpreendentemente semelhantes aos dos casos aqui relatados, e bastante parecidos, também, com os casos de botulismo. Em termos de porcentagens, 100% dos pacientes tiveram hipotensão (pressão baixa), bradicardia (batimentos mais lentos do coração), 91% vomitaram, 74% suaram, 74% ficaram com tontura, 67% tiveram consciência prejudicada, 30% mostraram exaustão, 30% desmaiaram, 22% tiveram visão obscurecida ou visão dupla, 33% mostraram cianose (insuficiência de oxigênio no sangue) e 33% sentiram surtos de frio. O exame desses dados mostra que tontura, fraqueza, exaustão, perturbações da visão e dificuldades respiratórias (veja-se mais adiante), são também sintomas encontrados na maioria das intoxicações mais graves causadas por méis ou póleis (samora/saburá) tóxicos na Federação Brasileira e alguns países vizinhos. Isso já foi explicado no decorrer deste capítulo. Também já relatei que as intoxicações menos graves ocorridas aqui são geralmente caracterizadas por tonturas. Segundo os autores acima citados, na Turquia os pacientes recuperaram a consciência ou se sentiram melhor entre 1 hora e 6 horas após, e se refizeram completamente em 1 dia ou 2 dias. Penso que teria havido também problemas respiratórios, no contexto da cianose e da bradicardia (batimentos

mais lentos do coração). Em trabalho realizado nos USA, baseado em experimentos em cães, N. C. Moran, E. E. Dressel, M. E. Perkins e A. E. Richardson (1954 p.416, 427) constataram que o mesmo princípio tóxico da graianotoxina I, que eles chamaram de andromedotoxina, em injeções intravenosas de pequenas doses, em cães, causou bradicardia, hipotensão e depressão da respiração. Em injeções dadas por esses pesquisadores em 10 cães vagotomizados, embora sem causa diferente que fosse perceptível, houve em quase meio a meio dos casos, ou uma profunda depressão ou uma estimulação da respiração, conforme o cão (N. C. Moran e colaboradores, op. cit.). Estou citando essas pesquisas para mostrar a importância da depressão respiratória nesse tipo de intoxicação. Segundo E. M. Scott, B. B. Coldwell e G. S. Wiberg (1971 p. 197-182) a graianotoxina I é igual à andromedotoxina. Disseram também ser "um potente agente hipotensivo". Esses autores, em relação à ingestão de mel tóxico proveniente de Grouse Mountain, Columbia Britânica, Canadá (3 casos) e do Estado de Washington nos USA (1 caso), registraram os seguintes sintomas: náusea, visão prejudicada, respiração curta, paralisia branda de mãos e braços. Identificaram a presença no mel tóxico das graianotoxinas II e III. As mortes de animais que receberam essas graianotoxinas aparentemente ocorreram por falha respiratória. Outros autores (O. Altinkurt e também I. Boris & M. Ozesmi, segundo H. Yavul e colaboradores, 1991, op.cit.) verificaram que em animais, esse mesmo tipo de mel tóxico causou uma respiração prejudicada, hipersalivação, vômitos, bradicardia, arritmia, insuficiência ventricular esquerda e picos de onda T.

O fato de vários autores terem trabalhado com animais não diminui a importância das suas conclusões, pois os resultados dessas pesquisas em humanos e animais, foram semelhantes e compatíveis.

Usando vários tipos de animais nas suas investigações, o pesquisador Orhan Altinkurt (1972 p.88), da Universidade de Ankara, concluiu que a andromedotoxina (= graianotoxina I) tem uma atividade parecida com a acetilcolina e que parte do seu efeito tóxico pode ser devida a essa atividade. Na *Melipona quadrifasciata* (MANDAÇAIA), John Welsh, E. Nogueira-Neto, Celso P. Jaeger e Ana Amélia Ancona Lopez (1965 p.121,125-129) pesquisaram a presença da acetilcolina e colina. Foram encontradas quantidades relativamente grandes no alimento larval dessas abelhas, o que também ocorre na *Apis mellifera*. Em relação a essa última abelha foi citado o trabalho de Colhoun & Smith, de 1960. Contudo, John H. Welsh e colaboradores (op. cit.) encontraram quantidades muito menores no mel da MANDAÇAIA, em comparação com as existentes no alimento larval. No pólen armazenado por essas abelhas e também no pólen das flores, as quantidades de acetilcolina e colina presentes eram relativamente grandes. A colina é um nutriente necessário aos insetos e pode ser transformada pelas abelhas em acetilcolina. Na minha opinião, embora a presença de colina e de acetilcolina seja normal no alimento e no corpo das próprias abelhas, isso tanto na *Apis mellifera*

como na única espécie de Meliponíneo estudada a respeito, não deixa de ser interessante o fato de O. Altinkurt (1972 p.88) ter encontrado semelhanças entre a atividade dessas substâncias e a da andromedotoxina (= graianotoxina I). Quero aqui lembrar que a acetilcolina, entre muitas outras ações, atua sobre vários sistemas do corpo, agindo como vasodilatador e diminuindo os batimentos cardíacos. Trata-se de dois tipos de ação que provocam hipotensão e bradicardia, que constituem também sintomas da ação da graianotoxina I, igualmente chamada andromedotoxina. Assim, é possível supor que a graianotoxina I provoque uma interferência na produção de acetilcolina. Cumpre salientar que a acetilcolina é uma substância indispensável na transmissão de impulsos nervosos, inclusive de um neurônio a um músculo, na chamada placa motora. A Enciclopédia Britânica, na Micropedia, dá bons resumos gerais sobre esses assuntos fisiológicos e muitos outros.

Nos casos examinados pelos pesquisadores turcos (Habuk Yavuz e colaboradores, 1991, loc.cit.), as doses de mel consumidas pelas pessoas afetadas foram a meu ver pequenas, variando de 2 colheres de chá a 5 colheres de sopa por indivíduo. Os sintomas apareceram de 30 minutos a 2 horas depois da ingestão do mel. Com as quantidades menores de mel os sintomas levaram mais tempo para surgir, mas isso não ultrapassou as 2 horas acima mencionadas (prazo máximo verificado nas observações feitas em 23 pessoas).

Em 5 pacientes humanos, I. Boris e M. Ozeami (segundo H. Yavul e colaboradores (op. cit.) registraram vários problemas cardíacos.

H. Yavuz, A. Ozel, I. Akkus e J. Erkul (1991, loc.cit.) afirmaram também no seu trabalho que os méis causadores dessas intoxicações devem ter provindo do néctar dos *Rhododendron* (gênero das Ericaceas) que existem nas florestas do Norte da Anatólia. As folhas, as flores e o mel originado dessas plantas contêm diterpenóides tóxicos, as graianotoxinas I e II. Citaram um artigo de P. M. Scott, B. B. Coldwell e G. S. Wiberg, que encontraram graianotoxinas II e III em 1971, em mel tóxico causador do mesmo tipo de envenenamento, procedente da Montanha Grouse, na Columbia Britânica, Canadá. É conveniente lembrar que plantas ornamentais de *Rhododendron* estão sendo muito plantadas em Campos do Jordão (SP). Também as vi na região de Gramado-Canela (RS). Portanto não será surpresa se surgirem casos de mel tóxico nesses lugares e em outros onde também são plantados rododendrons.

### **Plantas Ericaceas perigosas ou suspeitas, na Federação Brasileira**

Já foi explicada aqui a importância dos *Rhododendron* como produtores de néctar tóxico. Há também outras Ericaceas que secretam néctares tóxicos, como é o caso da *Kalmia latifolia* L. na América do Norte. F. C. Hoehne (1939 pp.220-221), no seu conhecido livro sobre "Plantas e substâncias

vegetais tóxicas e medicinais", referiu-se ainda às plantas do gênero *Leucolhoe*, que ocorrem na Federação Brasileira e que também pertencem à família das Ericaceas. O referido autor (op.cit.) explicou que as *Leucothoe*, quando são ingeridas pelos animais causam, tal como a *Kalmia*, tonturas, perda parcial ou total da visão, respiração anormal e outros sintomas, como um "estado de estupor e sonolência". Isso concorda com o que foi observado e discutido aqui em casos de intoxicação com mel. F. C. Hoehne (loc. cit.) lembrou que na *Kalmia latifolia* a andromedotoxina é encontrada em "todas as partes (...) exceto no lenho".

Ainda segundo F. C. Hoehne (loc. cit.), as *Leucolhoe* são encontradas "... não somente em alguns brejos ácidos, mas também nas cristas das serras mais altas de Minas Gerais". Além disso, relatou que "possuímos na flora do Brasil Meridional mais de vinte espécies, todas em forma de pequenos arbustos, muito folhosos e bonitos, especialmente quando nos seus racimos terminais desabrocham as flores". Explicou que estas são brancas ou vermelhas.

Parece-me que as *Leucolhoe* são as principais suspeitas de produzirem mel tóxico na Federação Brasileira, mesmo porque sua distribuição é muito mais ampla que a assinalada por F. C. Hoehne (1939, pp. 220-221). Assim, M. Pio-Correa, com a colaboração de Leonan de Azeredo Penna (vol.5, 1974 pp. 197-198), no seu famoso "Dicionário" das plantas, assinalaram a presença de *Leucothoe* de Pernambuco a Rio de Janeiro, no litoral. Há também uma outra Ericacea, e portanto também suspeita, encontrada na Amazônia. Trata-se da *Gaylussacia amazonica* Hub, assinalada por M. Pio-Correa & L. Azeredo Penna (loc. cit.).

Diversas Ericaceas brasileiras, segundo os referidos autores, têm o nome geral de mexerica. Contudo, é muito importante salientar que *Leucothea* e *Gaylussacia* nada têm a ver com a mexerica (tangerina) comestível, pois esta é um *Citrus*, da família das Rutaceas. Assim, é perigoso comer "mexericas" que não sejam de plantas da família das tangerinas, laranjeiras, limoeiros. Cuidado.

Há um trabalho, ainda não publicado, de Maria Elisa Gonçalves de Lacerda, sobre "Méis tóxicos". É um capítulo do livro em preparo "Tópicos de Farmacognosia Química", coordenado pelo Prof. Walter B. Mors. É uma contribuição muito importante sobre o assunto. Deixo de entrar em detalhes, pois esse livro ainda não foi publicado. Contudo, devo dizer que me chamou novamente a atenção para o trabalho de F. C. Hoehne, que eu já havia lido há muitos anos e que possuo na minha biblioteca. Entre outras coisas interessantes a autora se referiu a um trabalho pioneiro de Dowd, já em 1892.

### Uma hipótese botulínica

O *Clostridium botulinum* é uma bactéria anaeróbica, pois praticamente não cresce e não se multiplica em ambiente com oxigênio livre. Essa bactéria

**ALGUNS MÉIS, MELATOS E SAMORAS/SABURÁS (PÓLENS) TÓXICOS PARA PESSOAS**

produz uma potente toxina, causadora do tipo de intoxicação conhecido como botulismo. Poucas pessoas sabem que o *Clostridium botulinum* é muito comum na Natureza e outros lugares, vivendo à custa de matéria orgânica existente nos solos, em esgotos, no esterco, em rações, em certos alimentos, etc. Essa bactéria é sobretudo perigosa para as pessoas quando a toxina que produz está presente nos alimentos que não foram devidamente cozinhados. Contudo, esse cozimento não é suficiente para destruir os esporos, formas resistentes de propagação, como será visto mais adiante. Nos USA a toxina botulínica ocorre principalmente em comidas e conservas preparadas de modo caseiro (Abigail A. Salyers & Dixie D. Whitt 1994 p.131). O médico José Ricardo Di Renzo, diretor da Diretoria Regional de Saúde de Santos, declarou a "O Estado de São Paulo" (p. A10, 24/02/97), por ocasião de um envenenamento por toxina botulínica tipo A numa conserva comercial de palmito assai (*Euterpe oleracea*), que relatos indicam a presença de 70 casos de botulismo na Federação Brasileira "nos últimos 10 anos". A meu ver o número deve ser bem maior, seja por falta de comunicação aos órgãos oficiais, seja por erro de diagnóstico. No caso acima referido, o Instituto Adolfo Lutz identificou a toxina botulínica. Houve também um caso ocorrido no Rio Grande do Sul, muito bem documentado. Tratava-se de pessoas que comeram "peixe em conserva familiar". A toxina botulínica ali presente, do tipo A, causou 7 mortes (Manuel José Pereira-Filho, 1958). O botulismo pode também se desenvolver em feridas ou ferimentos. A toxina é neurotóxica. Mais adiante há um subcapítulo sobre o botulismo que ocorre em menores com menos de 1 ano de idade e em outras pessoas, nos seus intestinos, quando a microflora ali existente é incipiente ou foi danificada seriamente. Veja detalhes mais adiante.

Existem 8 tipos e subtipos diferentes de botulismo. Segundo o Manual Merck de Veterinária (1986 p.400), os tipos A, B e E são os mais importantes em relação ao botulismo humano. Além disso, na América do Sul, os tipos C-Beta e D são encontrados nos bovinos e controlados (op.cit.) com o uso de um toxóide (chamado inapropriadamente de vacina). Na Federação Brasileira o botulismo é comum no gado bovino. Devido à falta de fosfatos nas pastagens, o gado rói os ossos de animais mortos de botulismo, junto com restos de carne que contêm a toxina e assim se intoxica (op.cit.). O tipo C-Alfa ocorre em patos, faisões e galinhas (op.cit.). No Parque Zoológico de São Paulo, segundo me informou seu diretor Professor Dr. Adair Saliba, há alguns anos atrás morreram dezenas de aves aquáticas devido a um surto de botulismo causado por carne de camelo que estava infectada pelo *C. botulinum*. Larvas de moscas cresceram nessa carne e foram comidas pelas aves.

É importante explicar que a bactéria *Clostridium botulinum* é formadora de esporos, os quais sobrevivem dentro ou fora de ambientes úmidos e resistem a temperaturas elevadas. Esses esporos sobrevivem horas a 100°C (Max Serne & W. E. van Heyningen, 1965 p.565). Contudo, a toxina fabricada por essa mesma bactéria na sua forma vegetativa, é



destruída a temperaturas bem mais baixas, que ocorrem geralmente durante o cozimento de muitos alimentos. Mais precisamente, para destruir essa toxina, como expliquei no capítulo anterior, é necessário aquecê-la a 80°C durante 30 minutos (G. Sakagushi, 1979 P-432) ou fervê-la durante 10 a 15 minutos (Abigail A. Salyers & Dixie D. Whit, 1994 p. 131). Essas temperaturas também destroem as formas vegetativas do *C. botulinum*. Mas deve ser notado, como já disse, que os esporos são formas de propagação muito mais resistentes.

Quando as condições são favoráveis, os esporos do *C. botulinum* dão origem a formas vegetativas da bactéria e estas formas produzem a toxina botulínica, um tóxico ou veneno muito potente. O mel geralmente não é um lugar próprio para a produção dessa toxina. Entre outras condições necessárias, essa produção requer um pH acima de 4,6 (G. Sakagushi, 1979 p.410). Numa pesquisa, os méis dos Meliponíneos mostraram ter um pH médio de 3,7 (14 amostras). Na mesma pesquisa, 20 amostras de méis brasileiros de *Apis mellifera* apresentaram um pH médio de 3,9 (Marilda Cortopassi-Laurino & Dilma S. Gelli, 1991 p.64-65). Em relação ao Meliponíneo JATAI (*Tetragonisca angustula*), Satoko Iwama (1977 p.50, 54-55) relatou que "o valor médio dos pH das amostras de mel (de 6 colônias) mantidas no Instituto de Biociências (USP) foi de 4,2" e sua amplitude foi de 3,1 a 7,4. Em 4 dessas colônias de JATAÍ a referida pesquisadora encontrou às vezes méis com pH igual ou superior a 6,4. Em méis de *Apis mellifera* de 184 amostras do Brasil Sul, Sudeste e Nordeste, Beatriz Coelho Pamplona (1989 p.1, 33-34) obteve um pH médio de 3,81 com amplitude de 3,1 a 5,3. Em resumo, esses dados indicam que na grande maioria dos casos, o pH dos méis é baixo demais para permitir a presença da bactéria produtora da toxina botulínica. Contudo, esporos dessa bactéria poderiam estar presentes, devido à sua grande resistência a fatores desfavoráveis, mas ficariam inativos enquanto estivessem no mel. Sugiro ver mais adiante o subcapítulo sobre "O destino dos esporos no mel".

Tenho a impressão de que às vezes é possível haver produção de uma certa quantidade da toxina botulínica na samora/saburá (polem) armazenada no ninho de determinadas abelhas. Segundo G. Sakagushi (1979 p. 410,417), para a produção da toxina botulínica, são necessários "... sais inorgânicos, aminoácidos, fatores de crescimento e glucose". Além disso, a produção da toxina botulínica somente ocorre quando o pH da substância está acima de 4,6 (Odlaus & Plug 1978 e outros autores citados por E. Jeffery Rhodehamel, N. Ruckma Reddy & Merle D. Pierson, 1992 p. 127-128). Esses três últimos autores (op. cit. 1992 p. 133) disseram também que certos produtos, entre os quais o sal, ácidos, temperos, açúcares, xaropes, etc. "podem contribuir para a inibição do *C. botulinum*". Isso depende da porcentagem em que essas substâncias estão presentes. Assim, deve ser ressaltado que 55% de sacarose para alguns tipos da bactéria botulínica (*C. botulinum*) e 38,5% de sacarose para outros tipos,



**ALGUNS MÉIS, MELATOS E SAMORAS/SABURÁS (PÓLENS) TÓXICOS PARA PESSOAS**

"efetivamente inibiram" o crescimento dessa bactéria. É importante notar também, que "níveis menores de sal ou açúcares podem não impedir o crescimento e a produção da toxina, mas podem ter um efeito de retardamento" (W. G. Murrell 1976, apud E. J. Rhodehamel, N. R. Reddy & M. D. Pierson, 1992 p.135). Embora muito raramente, num mel mais aquoso, como por exemplo, em mel não maduro, que tenha sido ainda pouco desidratado, é possível haver uma porcentagem relativamente baixa de açúcares. Nesse caso, o *C. botulinum* poderia se desenvolver ali.

Se considerarmos que minerais, proteínas e outros constituintes diversos seriam equivalentes a 4% do mel e somarmos isso à água existente nos méis dos Meliponíneos, teríamos nas 14 amostras examinadas por Marilda Cortopassi-Laurino & Dilma S. Gelli (1991 p.64), cerca de 78% a 60% de açúcares nos méis de Meliponíneos. Assim, como vimos no parágrafo anterior, nesses méis a bactéria botulínica (*Clostridium botulinum*) não poderia crescer e produzir sua toxina, seja devido ao pH (quase sempre), ou seja por causa da porcentagem dos açúcares (praticamente sempre) presentes no mel. Em relação à samora/saburá (polem) armazenada, o único dado de pH de samora/saburá pastoso, é de pH 2,95, medido pelo Dr. Bergstrom Lourenço no IPT em São Paulo (SP). A amostra foi colhida em colônia de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) segundo J. H. Welsh, P. Nogueira-Neto, C. P. Jaeger & A. A. A. Lopez, (1965 p-125) e informações escritas mas não publicadas (de E Nogueira-Neto, 1955). Essa é uma acidez demasiada para o desenvolvimento do *C. botulinum*. Contudo, um único dado é insuficiente para formular uma conclusão.

Logicamente, se forem preenchidas todas as condições favoráveis, e havendo a presença da bactéria botulínica ou dos seus resistentes esporos, a toxina botulínica será produzida. Se isso acontecer, haverá então casos de botulismo entre as pessoas que ingerirem uma mistura de mel e samora/saburá contaminada com a toxina, e o mesmo acontecerá com outros alimentos. G. Sakagushi (1979 p. 396, 410) escreveu que "quase qualquer comida úmida", "não ácida", pode ser um meio propício ao crescimento do *C. botulinum* e à produção da sua toxina botulínica. Seria portanto de admirar que os ninhos de abelhas fossem uma exceção à regra, embora as condições necessárias para essa produção sejam, como disse, muito raramente atingidas num mel.

S. P. Sharma, S. D. Buche, V P. R. Pillai, C. I. Adinarayanaiah & T. V. Mathew (1993), na Índia, escreveram um artigo intitulado "Detecção da toxina de *Clostridium botulinum* no mel". Infelizmente, a redação dessa "comunicação curta" é de entendimento difícil. Como já disse, os esporos são formas de propagação muito resistentes do *C. botulinum* e de outras bactérias. A meu ver ao invés da toxina botulínica, possivelmente haveria apenas esporos de *C. botulinum* nas amostras de mel examinadas pelos referidos pesquisadores. Contudo, a palavra "esporos" não consta desse artigo. 43 amostras de mel, presumidamente de *Apis sp* "foram processadas para detectar a presença da toxina botulínica". 3 dessas amostras mostraram

o crescimento de micro-organismos que "subsquentemente foram confirmados serem *C. botulinum*". Esses autores também disseram que 16 filtrados de amostras foram inoculados em camundongos e "produziram típicos sintomas de botulismo". Infelizmente não foi esclarecido se esses filtrados foram feitos usando amostras de mel não tratadas previamente ou se eram filtrados feitos de amostras extraídas de um meio de cultura semi líquido inoculado com mel, meio esse também mencionado no referido trabalho. É necessário receber com reserva a afirmação de que foi detectada a própria toxina botulínica em méis de *Apis* sp na Índia.

No subcapítulo anterior, mostrei dados que indicam ser em geral relativamente longo o prazo de incubação necessário para a manifestação dos sintomas da intoxicação botulínica nas pessoas. Relatei que esse prazo, segundo os Centers for Disease Control de Atlanta (USA), é usualmente de 18 a 72 horas, embora podendo eventualmente se manifestar poucas horas após a ingestão da toxina ou até 8 dias depois (apud E. J. Rhodehamel, N. R. Reddy & M. D. Pierson). Chamei a atenção, também, para o fato de que nos casos mais graves, os sintomas aparecem mais cedo (Max Serne & W. E. Heyningen, 1965 p.564). Essas e outras conclusões de diversos autores mostram que nos casos mais sérios de intoxicação botulínica, os sintomas surgem mais cedo, ao passo que nas intoxicações por mel ou por samora/saburá aqui relatados e caracterizados principalmente por tonturas e nos casos mais sérios também por perturbações da respiração e da visão, os sintomas surgem cedo, mesmo nos casos menos graves. Contudo, G. Sakagushi (1979 p.394) disse que "fraqueza, lassitude, tontura e vertigens freqüentemente se desenvolvem cedo" no botulismo, dando assim a entender que esses sintomas seriam precursores. Se essa interpretação estiver correta, o prazo usual de 18 a 72 horas se refere ao aparecimento dos sintomas graves característicos do botulismo. Tenho a impressão, porém, que se os sintomas de tonturas e fraqueza aparecem cedo, digamos em meia hora, possivelmente não se trata de botulismo, mas de outro tipo de intoxicação. Cabe ao médico decidir, pois em ambos os casos (botulismo ou toxinas produzidas por plantas) há ou podem haver sintomas semelhantes.

É necessário considerar sempre a hipótese de que pelo menos as intoxicações mais graves com sintomas de perturbações sérias da visão e da respiração, causadas pela ingestão de mel ou melato ou de samora/ saburá, poderiam ser casos de botulismo.

Entre os sintomas de intoxicação por mel ou samora/saburá (polem) está um estado de tontura. Esse sintoma é muito comum nas fito-intoxicações (causadas por toxinas vegetais) e é comum também nos casos de botulismo além de ocorrer em casos de diabetes e em outros problemas de saúde. A meu ver, quando a manifestação é apenas um sintoma de tontura, não se trata de botulismo.

Em termos de porcentagens de sintomas registrados em casos de botulismo, o Center for Disease Control, nos USA, apresentou os

## ALGUNS MÉIS, MELATOS E SAMORAS/SABURÁS (PÓLENS) TÓXICOS PARA PESSOAS

seguintes dados: visão indistinta (blurred), diplopia (visão dupla), fotofobia = 40,4%; disfagia (dificuldade no falar) = 76%; fraqueza geral = 57,7%; náusea e vômitos = 55,8%; tonturas e vertigens = 30,8%; dores abdominais = 20,2%; diarreia = 15,4% (diarreia = disenteria).

É importante ver o subcapítulo seguinte, sobre o tratamento médico indicado para os casos de botulismo e de outros problemas.

Nos casos de botulismo podem haver também dificuldades em falar e engulir, além de uma "fraqueza" muscular geral causadora de dificuldade de caminhar (G. Sakagushi, 1979 p.394). Assim, como já disse, a lenda cearense de que as pessoas que consumiram o mel da abelha ABREU berram como um bode, poderia significar que os intoxicados por esse mel, não conseguindo mais pronunciar palavras, procuram gritar sons para serem socorridos. A dificuldade em caminhar poderia ser a causadora da perda do rumo referida na lenda do VAMOS EMBORA.

Num dos casos de morte em Boa Esperança do Sul (SP) houve, entre outros sintomas, dores abdominais e tontura (Relatório de campo do Professor Renato Siqueira-Jaccoud, 1961).

### Tratamentos e remédios

Cabe sempre a um médico decidir sobre tratamentos e remédios. Limito-me aqui apenas a fazer algumas considerações de ordem geral e a transmitir indicações que constam em trabalhos médicos.

Antes de mais nada, é preciso dizer que os méis, melatos e samoras/ samburás tóxicos podem ter várias origens, algumas razoavelmente conhecidas, outras vagamente referidas e certamente há também substâncias tóxicas ainda desconhecidas que poderiam estar em esses produtos das abelhas, colhidos nas plantas e processados por elas.

Seja qual for a causa da intoxicação causada por alimentos, se possível deve-se fazer a vítima vomitar. Auguste de Saint Hilaire aconselhava a beber muita água quente para vomitar. As farmácias devem ter vomitórios mais eficientes. É importante levar a pessoa a um hospital, com urgência, pois ali há melhores recursos para o tratamento. Leve também este livro, para informar ao médico e ajudar na sua decisão, pois trata-se de assuntos geralmente pouco conhecidos.

O mais provável é que a intoxicação humana por alimentos colhidos, processados e guardados pelas abelhas, seja quase sempre devida a um néctar tóxico que elas colheram nas plantas. O caso mais antigo que se conhece foi o relatado por Xenofonte, na famosa retirada dos 10.000 gregos na Ásia Menor (Reaumur, 1740 p. 724). Pois nessa mesma região, na atual Turquia, foram feitos estudos importantes, relatados neste Capítulo, sobre o mel tóxico ali existente. Foi verificado lá que as substâncias tóxicas são diversas fitotoxinas (portanto de origem vegetal), chamadas graianotoxinas. Os sintomas dessa intoxicação na Turquia, de um modo geral são os mesmos ou quase os mesmos encontrados às vezes em grande

parte da Federação Brasileira e países vizinhos. Isso já foi demonstrado neste Capítulo. É muito provável que em grandes áreas Sul Americanas, na África Oriental e em outras regiões tropicais e subtropicais, e não apenas nas áreas de clima temperado, também existam graianotoxinas ou fitotoxinas semelhantes. A presença de graianotoxinas em certos méis (veja trabalho citado a seguir), já está comprovada na Turquia e na Columbia Britânica (Canadá). No caso dessas intoxicações por graianotoxinas (=andromedotoxinas), a medicação indicada por membros da Faculdade de Medicina de Konya, Turquia, pesquisadores H. Yavuz, A. Ozel, I. Akkus & I. Erkul (1991, p- 789-790) foi o uso de "atropina e agentes simpatomiméticos". Os referidos autores não sabem de nenhum caso fatal de mel tóxico, na Turquia.

Tratei aqui longamente da intoxicação pela toxina botulínica, pois é muito grande a semelhança dos sintomas entre o botulismo e os casos graves que ocorrem no Estado de São Paulo, de intoxicação por mel e/ou samora/saburá (polem). No entanto, por uma série de motivos (acidez, alto teor de açúcares, etc.) já explicados neste Capítulo, é muito pequena a possibilidade de alguém receber a toxina botulínica (não me refiro aqui a esporos), através de méis e polens processados e guardados pelas abelhas, em seus ninhos.

Nos casos de botulismo é muito importante, logo que for possível, dar a anti-toxina botulínica apropriada. Entre outras entidades, o Instituto Adolfo Lutz, da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo, possui anti-toxinas botulínicas. Além disso, como aconselhou G. Sakaguchi (1979 p. 433), é preciso verificar se a pessoa intoxicada é ou não alérgica à anti-toxina a ser usada, a qual pode conter também soro animal. É importante saber que nos casos de botulismo o restabelecimento da respiração natural às vezes demora muitos dias.

Se for necessário, o médico deve fazer uma traqueostomia e usar equipamentos para auxiliar a respiração ou para fazer respiração artificial (ventilação pulmonar forçada). Quando a intoxicação botulínica progride, ficam paralisados os músculos respiratórios e o diafragma. A morte por botulismo ocorre principalmente por parada respiratória e obstrução das vias de passagem do ar (na respiração) segundo G. Sakaguchi (1979 p-394) ou também se a "paralisia flácida" causada pela toxina botulínica afetar o coração (Abigail A. Salyers & Dixie D. Whit, 1944, p.132).

Nos estudos sobre os efeitos da graianotoxina I (= andromedotoxina) em cães, Neil C. Moran, Peter E Dresel, Marjorie E. Perkino e Arthur E Richardson (1954) verificaram que doses intravenosas de andromedotoxina de 3 mg/kg de peso desses animais, já eram suficientes para causar queda de pressão sangüínea, bradicardia (batimentos cardíacos mais lentos) e depressão respiratória. Possui uma "potente ação hipotensiva". Com o emprego de atropina, a bradicardia foi prevenida, a magnitude da hipotensão foi diminuída, mas não foi alterada a resposta respiratória. Ao contrário da ação comumente hipotensiva da graianotoxina I (=

**ALGUNS MÉIS, MELATOS E SAMORAS/SABURÁS (PÓLENS) TÓXICOS PARA PESSOAS**

andromedotoxina), a administração aos cães de doses grandes, de 40 mg/ kg ou mais, de andromedotoxina) por via intravenosa causou um aumento na pressão arterial devido à liberação de adrenalina pela medula adrenal dos cães. Contudo, geralmente, antes desse aumento da pressão arterial houve uma queda passageira da mesma. Esses autores assinalaram que a andromedotoxina tem uma definida ação tóxica sobre o coração dos cães.

Haluk Yavuz, Ahmet Ozel, Idris Akkus e Ibrahim Erkul (1991) disseram que o "tratamento com atropina e agentes simpatomiméticos" (= adrenérgicos = vaso constrictores) foram "geralmente suficientes" nos casos do mel tóxico estudado na Turquia, mel esse que contém as graianotoxinas I e II. Esse autores, mais ainda, reafirmaram que nos casos de intoxicação por mel tratados no referido país, o emprego de "fluídos intravenosos, atropina e agentes vaso constrictores foram suficientes como terapia."

O médico terá que decidir qual a causa do problema, ou seja, se ela é uma toxina botulínica, ou a uma fitotoxina (trazida de uma planta), ou se é outra. Ele deve ler a relação de sintomas publicada neste Capítulo, nos subcapítulos "Uma hipótese fitotóxica", "Uma hipótese botulínica" e "Diabetes e consumo de açúcar e mel". Não será sempre uma decisão fácil, pois há vários sintomas semelhantes que ocorrem nos 3 tipos de problemas. As semelhanças são maiores entre sintomas de graianotoxina e toxina botulínica, que são neurotoxinas. De uma maneira geral, as intoxicações causadas pela fitotoxina chamada graianotoxina, aparecem antes de 2 horas após a ingestão. Também de uma maneira geral, a intoxicação com a toxina botulínica leva algumas horas ou até alguns dias para se manifestar. Contudo, nos 2 casos podem haver exceções. Uma outra indicação poderia vir do fato de que na intoxicação por graianotoxina há quase sempre problemas cardíacos, como a bradicardia (batimentos lentos do coração), e uma queda na pressão arterial (= hipotensão). Contudo, G. Sakagushi (1979 p. 394) relatou que em casos de botulismo também pode haver baixa de pressão arterial. Como foi explicado aqui, no botulismo uma das causas principais, ou a principal, de morte, é a paralisia muscular respiratória. No caso da graianotoxina, os perigos principais são a hipotensão (pressão baixa) e os problemas cardíacos, mas ainda não houve mortes efetivamente constatadas, causadas por essa fitotoxina. Além disso, é necessário lembrar que podem haver outras fitotoxinas, além das graianotoxinas. Veja neste capítulo, o subcapítulo "Plantas Ericaceas perigosas ou suspeitas na Federação Brasileira".

Em resumo, mesmo havendo dúvidas se a intoxicação por mel ou palem (samora ou saburá) é ou não causada por botulismo ou por graianotoxinas, recomendaria dar sempre grande atenção à questão da baixa da pressão arterial, bem como aos problemas cardíacos. Recomendaria, também, grande cuidado com a respiração das vítimas, para evitar um colapso respiratório, além de outros cuidados. Segundo G. Sakagushi (1979 p.403) a utilização de equipamentos para auxiliar a respiração e a traqueostomia (abertura cirúrgica da traquéia para comunicá-la com o exterior), podem ser nos casos de botulismo o recurso terapêutico mais importante. Nos casos de



intoxicação por graianotoxinas, pelo que já expliquei, também é preciso cuidar dos problemas respiratórios, além dos problemas cardíacos e os de uma baixa pressão arterial. Cabe ao médico decidir sobre os cuidados.

### Os esporos no mel e o botulismo intestinal

Os esporos são formas de alta resistência, produzidas por bactérias e outros organismos, para sobreviverem em condições muito desfavoráveis.

Talvez o leitor pergunte o que acontece com os esporos do *Clostridium botulinum* que as pessoas ingerem eventualmente nos muitos alimentos que consomem. Os esporos são expelidos nas fezes e quase sempre nada de mal ocorre com a pessoa de mais de 1 ano de idade que os ingeriu. Segundo dados compilados por Hatheway nos Centers for Disease Controls (Federais) dos USA, apenas 7 pessoas teriam morrido naquele país por botulismo de colonização intestinal (iniciado por esporos) em 12 anos (1978 a 1990) (in E. L. Rhodehamel, N. R. Reddy & M. D. Pierson 1992 p.129). Nas crianças (niños em espanhol) de menos de 1 ano de idade, há uma insuficiência da microflora intestinal e algumas vezes os esporos do *C. botulinum* originam ali colônias que produzem a toxina botulínica. Isso causa botulismo infantil (Abigail A. Salyers & Dixie D. Whit, 1994, p.132). Essa insuficiência é raríssima em pessoas que têm mais de 1 ano de idade. E. L. Rhodehamel e colaboradores (1992 p.129) citaram Isacson et al. e Freedman et al., autores que relataram ocorrências de botulismo intestinal em adultos. Citaram também um caso referido por Chia et al., ocorrido em consequência de cirurgia intestinal e uso de antibióticos. Para diminuir o risco de ingerir esporos de *C. botulinum*, pessoas operadas do intestino não devem comer mel ou glucose de milho, até que sua flora intestinal se restabeleça.

Hiroshi Sugiyama (1981) observou em camundongos de laboratório, isentos de microorganismos, que bastam 10 esporos de *C. botulinum* para ocorrer a colonização intestinal desses animais. Em camundongos com micro-flora intestinal, que receberam 5 doses de 2 antibióticos de largo espectro (eritromicina e kanamicina), a micro-flora foi muito prejudicada. Passado o efeito dos antibióticos, mas antes da recuperação da micro-flora intestinal, desenvolveram-se ali colônias de *C. botulinum*. Isso ocorreu quando, terminada a ação dos antibióticos, os camundongos receberam quantidades enormes de esporos (100.000 por dose).

Contudo, em 6 dias a micro-flora se recuperou e essas colônias botulínicas desapareceram. Embora se refiram a camundongos (= mouse, *Mus musculus*), esses experimentos ajudaram a compreender o que se passaria com seres humanos. Nas pessoas, a meu ver; é necessário prever um prazo maior, como medida de segurança, para a recuperação da microflora intestinal, ou seja, deve-se esperar alguns dias a mais do que os 6 dias mencionados aqui, antes de recomeçar a comer mel.



### O botulismo intestinal infantil e o mel

Em 1976, na Califórnia, o exame das fezes de crianças enfermas, com menos de um ano de idade, levou à descoberta de que nos seus intestinos havia produção da toxina botulínica, pela bactéria *Clostridium botulinum* (S. S. Arnon, T. F. Midura, K. Damus, B. Thompson, R. M. Wood & J. Chin, 1979 p.331). Ao relatarem isso, esses autores citaram J. Pickett, B. Berg, E. Chaplin & M. Brunsteller-Shafer, bem como T. F. Midura e S. S. Arnon, como os autores dessa descoberta.

A partir desse início em 1976, várias pesquisas foram realizadas, para esclarecer, o assunto. S. S. Arnon e colaboradores (1979 p.331) acima referidos, disseram que em termos mundiais, em 34,7% dos casos hospitalizados de botulismo infantil, tinha havido consumo de mel. Tratava-se nesses casos do único alimento das crianças afetadas que continha esporos de *Clostridium botulinum*. Mais tarde esses esporos foram também descobertos em xaropes diversos.

As crianças com menos de 1 ano de idade não têm uma microflora no intestino que o defenda bem do *Clostridium botulinum* (J. S. Spika, N. Shaffer, N. Hargrett-Bean, S. Collin, K. L. Mac Donald & P. A. Blake 1989 p. 828). Segundo esses autores do Centro de Enfermidades Infecciosas de Atlanta USA, (op.cit. p.831), pesquisas realizadas (nos USA) mostraram que de 4% a 25% das amostras de mel de *Apis mellifera* examinadas tinham esporos de *C. botulinum*. Disseram também que se houver inapetência crescente, estado não febril, não constatação de outra causa infecciosa, e principalmente se a criança menor de um ano tiver modificado o seu padrão de movimentos intestinais, havendo uma diminuição dos mesmos, evacuando fezes menos vezes, nesse caso as fezes devem ser examinadas para detectar a toxina botulínica. Além disso, deve ser feita uma cultura de fezes para verificar se o *C. botulinum* está presente. A inapetência e a prisão de ventre são os sintomas precoces mais comuns, às vezes com o choro alterado, mas nem sempre tais sintomas ocorrem (op.cit. p.829).

Na Argentina, O. P. Centorbi, L. E. Alcaro & H. J. Centorbi (1994), processaram 42 amostras de méis das Províncias de San Luis, La Pampa, Cordoba e Mendonza, para detectar a presença de esporos de *Clostridium botulinum*. Os méis foram inoculados em meio de cultura de carne cozida, com as devidas técnicas. Em um caso houve produção de toxina botulínica (tipo A), o que indica que a respectiva amostra de mel tinha esporos de *C. botulinum* que deram origem a formas vegetativas da bactéria produtora da toxina. Contudo ..."no se pudo aislar el agente, probablemente porque el numero de esporas fue bajo". Seja como for, o grave problema constituído por esporos de botulismo no mel já foi detectado na Argentina e certamente existe na Federação Brasileira.

Estou relatando todos esses dados e sintomas, para alertar os pais e mesmo os médicos, pois o botulismo no intestino, infantil ou adulto, é pouco ou nada conhecido na Federação Brasileira.

As crianças que estão com botulismo intestinal infantil, podem apresentar também alguns sintomas especiais, como a perda do controle dos movimentos da cabeça (G. Sakagushi, 1979 p.395). Além disso, segundo outro estudo, uma constipação intestinal (falta de movimentos intestinais por 3 dias ou mais), ptosis (queda da pálpebra superior do olho), oftalmoplegia, flacidez da musculatura facial e uma paralisia progressiva e simétrica que em casos graves chega a uma paralisia respiratória, são sintomas de botulismo infantil (*FDA Drug Bulletin* 1981 vol. 11 (2) p.11-12). Segundo a mesma fonte, entre 1975 e 1980 um total de 188 casos foram identificados nos Estados Unidos da América, tendo sido comunicadas 4 mortes. Isso significa que a grande maioria das vítimas de botulismo intestinal infantil se recupera. Para G. Sakagushi (1979 p.397) o tratamento das crianças consiste em "cuidados de apoio", ou seja, uma terapia de suporte. A isso pode ser acrescentado, como nos demais casos de botulismo, que havendo dificuldades respiratórias é importante manter a respiração (por ventilação pulmonar) com equipamentos hospitalares adequados.

Para eliminar colônias de bactérias produtoras de toxina botulínica, em fermentos e também nos casos de botulismo infantil, pois nos menores de 1 ano a micro-flora é deficiente, "antibióticos são necessários" (Abigail A. Salyers & Dixie D. Whit, 1944 p. 136). Contudo, para neutralizar a toxina já produzida, deve-se empregar a anti-toxina apropriada com os devidos cuidados e a urgência que for possível. Além do *C. botulinum*, também *C. butyricum* e *C. baratti* produziram toxina botulínica no intestino (op. cit. pp. 132-133, 136). A microflora, diga-se de passagem, também pode ser chamada de microbiota, como me sugeriu a Bióloga Dilma S. Gelli. E porém, um nome pouco usado, embora mais apropriado.

Como já foi explicado, está muito bem comprovada a presença de esporos do *Clostridium botulinum* em algumas amostras de méis de *Apis mellifera*. Sabe-se, além disso, pelo excelente trabalho apresentado por E. Jeffery Rhodehamel, N. Rukma Reddy & Merle D. Pierson (1992 pp. 125-129) que quase todos os casos de botulismo intestinal infantil em que foi investigado o tipo de *Clostridium botulinum*, os responsáveis foram os tipos A e B. O tipo A ocorre na Federação Brasileira, onde foi bem identificado inclusive em Porto Alegre (RS), por Manuel José Pereira-Filho (1958 pp.52-62), quando morreram 7 pessoas adultas que ingeriram conserva de peixe. Esse autor é Professor de Microbiologia e contou com a colaboração de Edu Dias Silveira e Milton da Costa Carvalho, ambos microbiologistas. Os tipos A e B foram também constatados na Federação Brasileira pelo Instituto Adolfo Lutz.

H. Nakano, H. Kizaki e Geinji Sakaguchi (1994) inocularam esporos de *C. botulinum* em *Apis mellifera* mortas. Após incubação por 10 dias, houve por abelha morta, até cerca de 10 milhões de esporos, quando foram inoculados até 10 mil esporos, em conjunto com *B. alvei*. Segundo esses autores, abelhas contaminariam o mel bruto centrifugado, ao caírem no mesmo. Essas abelhas mortas saem na filtração, mas esporos permanecem no mel.

O botulismo intestinal infantil e a sua transmissão às vezes pelo mel da *Apis mellifera*, já é coisa amplamente conhecida nos USA. Em cerca de 1/3 dos casos bem pesquisados, essa transmissão foi determinada de modo convincente (S. S. Arnon, T. F. Midura, K. Domus, B. Thompson, R. M. Wood & J. Chin, 1979 p-334-336). Outro trabalho, de John S. Spika et al. (1989, colaboradores já citados aqui por extenso) do Centro de Enfermidades Infecciosas de Atlanta, calcularam essa porcentagem em cerca de 15% dos casos de botulismo infantil investigados. Seja como for, não têm razão os que duvidam aqui do papel desempenhado *pelas Apis mellifera* na disseminação do botulismo intestinal infantil. Essa dúvida constava de uma carta publicada na conceituada Revista Brasileira de Apicultura (1991, jul-ag. p.32-33).

O certo é reconhecer, diante dos numerosos dados existentes, que estamos diante de uma questão muito séria, mas que pode ser resolvida. Basta não dar mel a crianças com menos de 1 ano de idade, nem comer mel ou xaropes de glucose de milho, quando a microflora intestinal, principalmente no cólon, é insuficiente ou foi danificada, por exemplo, durante uma cirurgia ou por ação de certos antibióticos. Nesse último caso, o perigo estaria nos dias seguintes à interrupção do tratamento antibiótico, ou seja, antes do restabelecimento da microflora. Em pessoas maiores de 1 ano, normalmente a microflora, como já expliquei, impede o desenvolvimento de colônias de *C. botulinum* no intestino. Nos USA, a Sioux Honey Association, grande associação apícola, recomenda não servir mel a menores de um ano.

Até aqui referi-me ao papel da *Apis mellifera* na propagação do botulismo no intestino. Quanto aos Meliponíneos e o seu mel, nada se sabe do que ocorre em relação a essa enfermidade. Contudo, tanto as *Apis* como os Meliponíneos colhem o seu néctar basicamente nas flores. A prudência manda tomar o mesmo cuidado, ou seja, não dar também o mel das abelhas indígenas a menores de um ano. Não se pode arriscar a vida de uma criança. O mesmo é válido em relação a todos que são operados do intestino, ou que tiveram a microflora muito danificada por certos antibióticos ou por outros meios, até que esta microflora se restabeleça.

### **O melato e sua possível toxidez nas Américas**

Um apicultor de São Simão, Antonio Carreira Soares, me enviou uma pequena amostra de um "mel" *de Apis mellifera* que produziu tonturas em quem o ingeriu. Tratava-se de um caso de tontura moderada.

Em 1994, parte dessa amostra foi por mim encaminhada para exame ao Dr. Mauro Ramalho, do Departamento de Ecologia do Instituto de Biociências da USP. Esse pesquisador (informação pessoal) constatou a presença de grãos de pólen de *Eucalyptus* e também de resíduos que indicam a existência de melato. Trata-se da excreção de insetos, na Federação

Brasileira principalmente de Membracídeos (família da Ordem Homoptera), que sugam a seiva de certas plantas e excretam um líquido doce, que atrai abelhas e formigas. O sábio Fritz Müller, que viveu em Blumenau (SC), foi o primeiro (in H. Müller, 1873) a constatar no Brasil Imperial a visita de abelhas do grupo que hoje chamamos Trigonini, para recolher a excreção de Membracídeos. Também já observei várias vezes a colheita da excreção desses insetos. As abelhas coletoras eram Meliponíneos (CAGA-FOGO = *Oxytrigona* sp e *Trigona* sp). Minha observação principal foi realizada em Luziânia (GO). Outros detalhes e outros casos sobre a produção de melatos podem ser vistos no Capítulo 24, sobre "O néctar, a seiva, o melato, o mel e suas colheitas".

Provavelmente as colônias de Membracídeos ou de outros insetos, nos casos de melatos que teriam causado graves intoxicações, sugaram a seiva de plantas tóxicas. Essa afirmação está baseada no fato de que na Nova Zelândia, o instrutor apícola Paterson descobriu que o melato muito tóxico de lá é oriundo da excreção do inseto *Scolyropa australis* que se alimenta da planta venenosa *Coriaria arborea*. A excreção (líquida) produzida pelos *S. australis* é colhida pelas *Apis mellifera* e levada para as suas colmeias. Trata-se de um melato muito tóxico, que na Nova Zelândia causou a morte de várias pessoas que o consumiram.

D. W. Roubik (1989 p.32-33), baseado em trabalhos de R. J. Barker, afirmou que os melatos tóxicos colhidos pelas abelhas são produzidos por insetos Homópteros que se alimentam "de uma grande variedade de plantas".

No que se refere às ocorrências de melatos verificadas na América do Sul, trata-se de produtos procedentes de plantas e insetos sugadores diferentes dos assinalados na Nova Zelândia. As características químicas dos nossos melatos ainda são desconhecidas. O que sabemos de concreto é que o único melato suspeito de toxidez, do qual existe ainda uma amostra, foi colhido pela *Apis mellifera* e apenas causou sintomas brandos de tontura em São Simão (SP). Uma amostra desse melato foi por mim levada ao Food and Drug Administration em Washington (USA) para exame a respeito da presença de esporos do *Bacillus botulinum*. O Dr. Haim Solomon me recebeu muito atenciosamente. Ele me comunicou posteriormente (informação pessoal), que no material examinado não havia a toxina botulínica e que seu pH era 4. Pedi então que verificassem lá a possibilidade desse melato conter graianotoxinas. Fiz essa solicitação após receber o trabalho dos pesquisadores turcos (H. Yavuz e colaboradores, 1991). Ainda (1997) não sei o resultado.

### **Medidas de prevenção**

Se houver suspeita de que um mel contém a toxina botulínica, nesse caso, para eliminar o perigo seria necessário aquecer o mel a 80°C durante meia hora, pois estas são, como já foi visto aqui, a temperatura e o tempo

## ALGUNS MÉIS, MELATOS E SAMORAS/SABURÁS (PÓLENS) TÓXICOS PARA PESSOAS

necessários para desativar a referida toxina. Isso, porém, modificaria muito o sabor e outras propriedades do mel. Se um mel ou outro produto for suspeito de conter a toxina botulínica, nesse caso o mesmo deverá ser destruído completamente, se não puder ser enviado com segurança para exame numa instituição científica. Como já foi explicado aqui várias vezes, não se pode dar mel ou xarope de glucose de milho (Karo, etc.) a crianças de menos de um ano de idade e também a todos os indivíduos, de qualquer idade, quando há uma perturbação séria da flora intestinal, como a que poderia ser provocada por cirurgias no intestino ou por outras causas, até que essa flora intestinal se restabeleça.

Como já expliquei, se a causa do mel tóxico for uma graianotoxina (= andromedotoxina), vinda com o néctar ou o palem, nesse caso possivelmente a toxidez do mel desapareça se ele for aquecido. Há relatos sobre isso, mas não há confirmação (Haluk Yavuz e colaboradores, 1991, baseados em S. Biberogiu, K. Biberogin & B. Konsuagiu, 1987). Faltam detalhes e não se sabe se na Federação Brasileira o princípio tóxico dos méis perigosos é realmente ou não uma graianotoxina. É preciso também lembrar que esses autores não mencionaram quais as temperaturas de aquecimento necessárias para desativar as graianotoxinas, mas se deveria, pelo menos, pasteurizar o mel. Veja o Capítulo 27, sobre "Como pasteurizar e conservar bem o mel".

Outra medida de prevenção consiste simplesmente em não comer mel ou palem nas localidades onde há repetidos casos de intoxicação por mel ou samora/saburá (palem).

### Méis tóxicos purgativos

Há casos em que o mel tóxico (poderia ser também a samora/saburá) tem um forte efeito purgativo. O causador dessa intoxicação não é a toxina botulínica, pois os sintomas provocados por esta são diferentes, embora nos casos de botulismo também haja muitas vezes diarreia e vômitos. Isso aliás, é comum em vários tipos de distúrbios digestivos.

Na região do Sertão de Contendas, no alto São Francisco, em Minas Gerais, Johan B. von Spix & Carl Friederich P. von Martius (1828=1938, vol. 2, p.185-186) relataram que "muito diversas são as espécies de mel e algumas são verdadeiros venenos, como, por exemplo, o mel verde, violentamente purgativo, da mumbubinha. Observaram os sertanejos, aliás, que o mel de uma só e mesma espécie de abelha pode ser, em épocas diversas, nocivo ou inofensivo, conforme a florescência de certas plantas". Ainda segundo a mesma fonte, "as Malpighias e Banisterias, as Tinghis (*Phaeocarpus campestris* Mart.), a árvore-sabão, as Paulíneas e Securidacas transmitem ao mel propriedades nocivas". São observações dos Sertanejos do Alto São Francisco. Parece haver erros de grafia, nas palavras Tinghis e Securidacas.

Durante a ampla investigação que fiz no Estado de São Paulo, juntamente



com o Prof. Renato J. de Siqueira-Jaccoud, disse-nos o médico clínico-geral Floriano Silveira, ter atendido também, na região dos Municípios de São Simão (SP) e Luiz Antonio (SP), a pessoas que apresentavam uma forte e perigosa disenteria (=diarréia). Esta seria causada pelo mel ou pela samora de uma abelha indígena sem ferrão preta, que faz ninhos junto a raízes de árvores. Nessa ocasião classifiquei tentativamente essa abelha como *Trigona compressipes*, embora não a tivesse visto. Hoje (1997) penso que poderia ser talvez a *Trigona recursa*, que é encontrada na mesma região e que guarda excrementos de vertebrados no ninho, como o Prof. João M. F. Camargo me relatou. A ação de bactérias que produzem disenteria ou diarréia, pode ser relativamente rápida. Assim, em infecções de *Staphylococcus aureus*, os sintomas (diarréia, náusea, vômitos intensos e severas dores abdominais) geralmente começam de 1 a 6 horas após a ingestão de comida contaminada (Abigail A. Salyers & Dixie D. Whit, 1994 p.136).

Além desses casos, houve um muito grave em 1994, no povoado de Rosa Benta, Município de Miguel Calmon, no interior do Estado da Bahia. Uma família de 6 pessoas comeu o mel ou a samora/saburá de um ninho externo, de uma espécie de abelha que as vítimas chamaram de IRAPUÁ ou OROBÓ (?). Penso que poderia ser a IRAPUÁ (*Trigona spinipes*), ou a XUPÉ (*T. hyalinata*), ou uma CUPIRA (*Partamona* sp), pois todas essas espécies constroem ninhos externos. As 6 pessoas ficaram seriamente intoxicadas e 2 morreram. Os sintomas eram "vômitos, perda de controle da urina, diarréia" e depois convulsões. Os primeiros 3 sintomas podem ocorrer no botulismo, mas não houve problemas de tontura, visão prejudicada e dificuldades respiratórias. Deve ter sido outra a causa. Também não parece ser uma intoxicação por uma graianotoxina.

Uma amostra desse mel foi examinada no Laboratório das Abelhas, no Departamento de Ecologia do Inst. de Biociências da USP. Foi constatada a presença de grãos de pólen de uma palmeira. Segundo uma informação de ordem geral que recebi, mas que transmito com cautela, pois me faltam dados concretos, haveria no Nordeste uma palmeira tóxica pertencente a um gênero que tem também importantes espécies não tóxicas. Essa é uma suspeita, até que o caso seja melhor esclarecido. As informações sobre a intoxicação me foram gentilmente transmitidas pelas Biólogas Dra. Blandina Felipe Viana e Msc. Marina Siqueira de Castro. A Dra. Astrid Kleinert examinou o mel e encontrou pólen de uma palmeira (informação pessoal). Como as vítimas comeram tanto o saburá (pólen semi-digerido) como o mel, é impossível saber qual desses alimentos foi o responsável ou se foram ambos.

Deve ser também registrado que as vítimas dessa intoxicação informaram ter visto no mel e no pólen uns "grumos verdes" e disseram que o sabor era amargo. Fica uma indagação: talvez esse mel fosse algo semelhante ao "mel verde", causador de violenta diarréia, referido pelos sertanejos do Alto São Francisco, na região de Contendas, e relatado



## ALGUNS MÉIS, MELATOS E SAMORAS/SABURÁS (PÓLENS) TÓXICOS PARA PESSOAS

por J. B. von Spix & C. F. von Martius (1828 = 1938, vol. 2, p. 185-186). Mas isso é apenas uma vaga suspeita (diarréia == disenteria).

O Dr. David W. Roubik, um dos maiores estudiosos de Meliponíneos de todos os tempo, me relatou que na Venezuela, perto da cidade de Santa Helena, a qual está junto à fronteira brasileira, em Roraima, ele e outras pessoas se intoxicaram comendo mel de uma colônia de abelhas africanizadas. O Dr. Roubik sentiu um forte ardor na garganta. Outra pessoa, porém, desmaiou, teve diarréia e incontinência urinária. Ficou 4 dias internada num hospital, mas felizmente se recuperou. Ao que me parece os sintomas são neurológicos e comparáveis aos que ocorreram em Miguel Calmon, na Bahia. Segundo o Dr. Roubik, pessoas da região disseram-lhe que essa intoxicação causada por mel ocorre em certa época do ano, como informaram a von Spix e von Martius os sertanejos de Contendas, que já mencionei aqui.

### **Outros casos graves causados pela ingestão de samora/saburá (polem)**

Nos subcapítulos anteriores foram examinados casos graves que poderiam ter sido causados pela ingestão de mel ou de polem tóxicos às vezes sem muita certeza se foi um ou outro desses alimentos. Aqui serão expostos casos comprovados ou mais suspeitos, causados pela samora/saburá (polem) comida por pessoas. Não se trata de mel.

Casos graves de intoxicação, desta vez com samora/saburá (polem), me foram relatados e comentados pelo Ex-Presidente da APIME (Associação dos Meliponicultores de Pernambuco), Ricardo Cantarelli. Segundo essas informações, pessoas que comiam saburá armazenado pela abelha URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*), tiveram problemas renais sérios. Duas teriam morrido com infecção generalizada (septicemia). Outras pessoas não tiveram mais problemas quando deixaram de comer esse saburá. Ricardo Cantarelli pensa ser necessário obter maiores esclarecimentos sobre essa questão, antes de chegar a uma conclusão. Ele e as pessoas que entrevistou são merecedoras de toda a atenção. Assim, enquanto se buscam as causas e mais detalhes, fica aqui um brado de alerta. Entre as possíveis causas estaria o polem tóxico de alguma planta ou talvez, como suspeita Ricardo Cantarelli, algum microorganismo que se desenvolve no saburá. Nos meios técnicos apícolas, correm informações de que no polem úmido pode crescer um fungo tóxico, capaz de matar animais e pessoas (informação pessoal da Msc. Beatriz Coelho Pamplona).

Há vários mofos (fungos) produtores de aflatoxinas, que é um grupo de substâncias muito tóxicas. São encontradas em alimentos que estiveram mofados ou que estão mofados, como o amendoim, cereais, castanhas diversas, etc. Podem causar câncer do fígado. Esses mofos perigosos certamente podem crescer no polem recolhido pelo

apicultor. Eva Crane (1990 p.453) afirmou que nas "áreas úmidas, o porem colhido corre risco de deterioração pela contaminação por mofos". Referia-se ao porem de *Apis mellifera* colhido para fins de alimentação humana. Nunca, jamais, em hipótese alguma, coma porem mofado. O risco é muito grande. Casos de amendoim que se tornou tóxico, devido à aflatoxina presente no mesmo e produzida por certos mofos (fungos), são bem conhecidos nos meios técnicos e científicos. É uma das principais causas de câncer no fígado. O melhor é comer doces etc de amendoim somente de fabricantes idôneos, como a Nestle, a Gessi-Lever, a Lacta, a Kibon, a Cica, a Nabisco e outras firmas, que examinam bem os produtos que adquirem. Infelizmente, nossa fiscalização sanitária é muito deficiente, por falta de recursos.

Como já foi explicado, houve também casos graves de intoxicação de pessoas que somente comeram samora (porem), em Dourados (SP) numa ocorrência e em Boa Esperança do Sul em outro episódio, nos dois casos com várias vítimas. Isso teve lugar na região de Bauru-Agudos a São Simão (SP). Em ambos os acontecimentos, os principais sintomas foram tonturas (num caso foi chamada de "embriaguez") e cegueira (não permanente, mas com sequelas). Agitação, dificuldade de falar, cor arroxeadada (cianose, devido a dificuldades de respiração), foram vistos numa menina que logo morreu. Em outros casos, na mesma região, com o mesmo tipo geral de sintomas, ou sem indicação de sintomas, as intoxicações foram atribuídas ao mel. Isto tudo consta do "Relatório de Campo" de 1961, do Professor Renato Siqueira-Jaccoud.

### **Diabetes e o consumo de mel e açúcar**

Na diabete do tipo *mellitus*, causada por uma falta ou insuficiência do hormônio insulina, a quantidade de glicose (um açúcar) no sangue pode subir a níveis perigosos. É a hiperglicemia. A insulina é o hormônio responsável pelo uso correto da glicose no organismo. Normalmente a glicose em excesso vai para o fígado (guardada como glicogênio), para os músculos e para formar tecido adiposo, tudo isso devido à ação da insulina. Em seguida, quando for necessário, essa glicose e a gordura assim armazenadas, são usadas para produzir a energia que todos necessitamos para viver (glicose=glucose)

Para evitar a hiperglicemia, ou seja, o excesso de glicose no sangue, o médico receita insulina ou certos medicamentos que melhoram a ação da insulina existente no organismo. Por outro lado, o médico estabelece também um regime alimentar equilibrado. Esse regime é sem açúcar e mel, mas tem uma certa quantidade de outros carboidratos mais complexos (amidos), que são absorvidos mais lentamente pelo organismo, como por exemplo o pão, o mingau de aveia, o macarrão, arroz, batata, etc. (segundo P. L. Dunn, V H. Mason, A. E. Burroughs & A. J. Hurley, sem data). Quanto à batata, não se trata do purê, pois este contém gordura (manteiga ou

**ALGUNS MÉIS, MELATOS E SAMORAS/SABURÁS (PÓLENS) TÓXICOS PARA PESSOAS**

margarina), o que deve ser considerado inconveniente sob vários aspectos. Nesse sistema alimentar, onde cada alimento é avaliado pelo tipo de carboidrato que contém, e por outras características, se a diabete não for grave, é possível, por exemplo, pedir ao médico automação para consumir, eventualmente, uma quantidade mínima de mel, apenas para prová-lo. Esse cuidado restritivo é necessário, pois o mel é constituído em grande parte por glicose, justamente o açúcar mais rapidamente absorvido. Quando está em excesso no sangue, constitui a hiperglicemia. A absorção da glicose é direta e portanto muito mais rápida que a do amido. De acordo com Theodore B. Schwartz (1992 p.314), açúcares simples (glicose, açúcar comum e outros) e também as bebidas alcoólicas "são proibidos" numa dieta diabética típica. Contudo, o médico certamente levará em conta que a gravidade maior ou menor da diabetes varia de indivíduo para indivíduo, caso a caso.

A situação oposta à da hiperglicemia é a hipoglicemia, ou seja, um baixo nível de glicose no sangue, o que ocorre com certa frequência quando, por exemplo, o diabético toma doses de insulina maiores que as necessárias. Um tipo de redução demasiada de glicose no sangue, a "hipoglicemia reativa"(reactive hypoglycemia) é muito importante neste livro, pois poderia explicar casos de intoxicação por mel.

Assim, segundo Theodore B. Schwartz (1992, v.18, p.315, Enc.. Britannica) há "um grupo de pacientes" que assimila glicose de uma maneira excessivamente rápida, após uma refeição. Isso provoca uma hiperglicemia que desencadeia uma grande liberação de insulina, o que por sua vez causa (nesses pacientes) uma hipoglicemia reativa "moderadamente severa". Convém lembrar que havendo hipoglicemia (pouca glicose no sangue), deve-se dar açúcar comum ou mel para restabelecer os níveis normais da glicose no sangue. Informe-se com o médico a respeito. Se a situação é grave, inclusive em caso de coma, imediatamente coloque aos poucos açúcar ou glicose "entre as bochechas e os dentes" da pessoa que está em coma e "injeite na veia glicose a 25% ou 50% totalizando 20 a 60 ml (Arual Augusto Costa & João Sérgio de Almeida Neto 1994 p- 82). Leve logo a pessoa a um pronto socorro ou hospital.

Entre os sintomas de hipoglicemia, que podem ocorrer ou não separadamente, segundo Arual Augusto Costa & João Sérgio de Almeida Neto (1994 p. 74-78) estão a visão dupla ou turva, sonolência, tontura, fraqueza, confusão mental, descoordenação motora e coma, além de outros sintomas. Nos casos relatados por T. B. Schwartz (op. cit.) a hipoglicemia ocorreu entre 3 e 4 horas após uma refeição. Quero lembrar ao leitor, como ele pode ver em outros subcapítulos deste livro, que vários desses sintomas são iguais ou semelhantes aos que ocorrem quando há intoxicações por ingestão de mel. Nos casos dos meladores intoxicados referidos nesses subcapítulos, a tontura aconteceu bem antes de 3 ou 4 horas. O tempo mais curto poderia ser explicado por uma grande quantidade de mel que provavelmente teria sido ingerido nessa ocasião pelos meladores.

Essa questão é muito interessante e merece ser mais amplamente investigada.

De acordo com Arual Augusto Costa & João Sérgio de Almeida Neto (1994 p. s/n), "no Brasil estima-se que 5,6% da população seja diabética, sendo que quase a metade não o sabe". Segundo uma publicação da Sociedade Brasileira de Diabetes, da Federação Nacional das Associações de Diabéticos e do Ministério da Saúde, os principais sintomas são: comer muito, ter muita sede, urinar muito, perder peso, sentir desânimo, fraqueza e cansaço. Contudo, diz o folheto, "em grande parte dos adultos com diabetes, os sintomas são leves ou ausentes". A isso é importante acrescentar que os diferentes sintomas podem ocorrer juntos ou separadamente. Peça folhetos e instruções também à Associação Nacional de Assistência ao Diabético, Rua Eça de Queiroz 198, CEP 04011-031, São Paulo (SP), Brasil, FAX (011)549-6704. Há um livro importante, o Manual de Diabetes, de Arual A. Costa & João Sérgio de Almeida Neto, 129p., que pode ser adquirido na Associação acima referida.

## CAPÍTULO 29

### PLANTAS INDESEJÁVEIS PARA AS ABELHAS OU PARA AS PESSOAS

#### Considerações gerais

Existem plantas que são tóxicas para as abelhas. Há também outras cujo néctar não é tóxico, mas é indesejável para pessoas. O meliponicultor precisa conhecê-las para evitá-las e também para convencer a comunidade local, inclusive a Prefeitura e o Estado, bem como os clubes e outras entidades, a não cultivarem essas espécies vegetais perigosas, ou simplesmente indesejáveis.

#### Araribá

Segundo me disse o Eng. Agr. Hermes Moreira de Souza, debaixo de uma árvore florida de ARARIBÁ (*Centrolobium tomentosum* Benth) ele teve ocasião de ver muitas abelhas grandes, mortas. Trata-se de uma árvore que pode crescer muito. Suas flores são amarelas. Sua semente, uma por "vagem" (que não parece vagem) é protegida por fortes espinhos. É uma Leguminosa Papilionacea bonita, mas que pode constituir uma séria ameaça a abelhas, além do perigo que os espinhos representam para os pés humanos eventualmente descalços. Devo dizer, porém, que em São Paulo (SP) e em Campinas (SP) possuo essa árvore e não vi abelhas mortas por ela. Isso significa que só é perigosa para abelhas em certas circunstâncias.

#### Balsa

Segundo Kempff-Mercado (1964 p.33), as flores de balsa (*Ochroma lagopus* Sw) são na Bolívia muito atraentes para morcegos, colibris, mariposas, etc. Esse autor afirmou também que... "las meliponas y otros insetos (...) acuden golosamente a sus flores", as quais constituem "uno de los más valiosos auxiliares de la apicultura, principalmente en las zonas donde se la encuentra formando macizos compactos". Contudo, no Estado de S.Paulo e em muitos outros lugares da Federação Brasileira, essa planta representa verdadeira calamidade para as abelhas. O engenheiro-agrônomo Hermes Moreira de Souza (inf. pessoal), ex-chefe da Seção de Floricultura do Instituto Agrônomo do Estado de São

Paulo, foi quem constatou o fato. Na Fazenda Santa Catarina, em Jaguariúna (SP) ele colheu mais de um litro de abelhas mortas, em apenas cerca de 50 flores!!! As abelhas pertenciam principalmente às espécies *Apis mellifera* e uma IRAPUÁ (*Trigona sp.*, provavelmente *T. spinipes*). Trata-se, sem dúvida, de uma informação impressionante.

Em Brasília, em 1987, abri flores de BALSAs já caídas sobre o solo. Fiquei chocado com o elevado número de *Apis mellifera scutellata* mortas, existentes no interior dessas flores. Também havia certo número, muito menor, de IRAPUÁS (*Trigona spinipes*) mortas. Provavelmente, em lugares diferentes, outras espécies de abelhas também morrem nessas flores. É preciso fazer uma campanha contra o plantio da BALSAs. Fiz um pedido nesse sentido ao Departamento de Parques e Jardins do Distrito Federal, mas infelizmente não usei a tempo a influência que possuía, quando (1987-1988) era o Secretário do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia (SEMATEC) do Governo do Distrito Federal. Mas voltarei a insistir. Também há muitos pés de balsa na sede do IBAMA.

No Acre, em Rio Branco e entre essa Capital e Xapuri, tive ocasião de ver vários maciços pequenos e árvores isoladas de BALSAs, em caapoeiras. Contudo, ainda não estavam em flor, durante as minhas visitas. Diga-se de passagem que a palavra caapoeira é correta, pois caa em tupi quer dizer mato. A BALSAs é chamada de ALGODÃO no Acre.

### **Canora-canê ou Cangará-canê**

Warwick E. Kerr (1984?) esteve entre os índios caiapó, da aldeia Gorotire (PA). Eles o levaram a ver como matavam uma colônia de abelhas africanizadas (*Apis mellifera scutellata*), a fim de colherem o seu mel. Para isso, cortaram menos de 2 palmos do cipó canora-canê e "... raspam uma mão-cheia, que foi colocada numa forquilha que, vagarosa e cuidadosamente, foi posta dentro da colônia natural. Resultado: em 3 minutos e 10 segundos não havia uma única *Apis* viva, exceto umas poucas que, por qualquer razão, não adentraram o oco". Em outro dia o Professor Warwick E. Kerr verificou que as raspas do cipó canora-canê também matam saúvas, formigas correição e lagartas de Lepidopteros, ordem à qual pertencem borboletas e mariposas. Veja com maiores detalhes, o artigo de Warwick E. Kerr & Darrell A. Posey (1991 p.23-26).

Darrel A. Posey & João M. F. Camargo (1985 p.265-266) também relataram o uso de "raspas de um cipó altamente tóxico, chamado kangará-canê. Puseram uma bola de raspas com 10 cm de diâmetro, num ninho de *Melipona rufiventris flavolineata*. Dentro de 4 minutos toda a colônia estava morta ou dispersa".

O cipó foi identificado pelo Dr. A. Gentry, especialista em Bignoneaceas, como *Tanaecium nocturnum*. (Warwick E. Kerr & Darrell A. Posey, 1991 p. 25). O seu nome científico poderia indicar que as abelhas



não visitam as suas flores, pois elas não são insetos noturnos. Contudo, segundo os trabalhos acima citados, o nome popular do cipó poderia significar que o mesmo é usado para matar ou controlar a *tataira*, ou seja, o Meliponíneo *Oxytrigona tataira*, um dos CAGA-FOGOS (= CANORA). Trata-se de uma abelha das mais agressivas, pois deposita na pele uma secreção cáustica, com as suas mandíbulas.

### Espatódea ou tulipeira do Gabão

A *Spathodea campanulata* Beauv. é chamada em Angola de tulipeira do Gabão. Trata-se de uma árvore ornamental, infelizmente muito plantada no Brasil Tropical. O saudoso biólogo português Virgílio de Portugal-Araujo (1963 p.562) descobriu, em Angola, que os Meliponíneos morrem com certa freqüência dentro das flores dessa árvore. Essas mortes foram atribuídas ao contato dos insetos com uma mucilagem tóxica existente no interior de suas flores.

Para verificar o que ocorre aqui, fiz uma contagem periódica das flores de pés grandes de *Spathodea*, caídas sobre o gramado do parque que existe defronte à sede da Fazenda São Quirino, em Campinas (SP). No interior de muitas flores encontrei um número variável de pequenos e médios Meliponíneos mortos, das espécies MIRIM DRORIANA (*Plebeia droryana*), JATAÍ (*Tetragonisca angustula*), MANDAGUARI (*Scaptotrigona postica*), IRAPUÁ (*Trigona spinipes*) e MIRIM PREGUIÇA (*Friesella schrottky*). Raras MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) e raríssimas *Apis mellifera* morreram nas flores. O número de Meliponíneos mortos varia nas diferentes épocas do ano e até de um dia para outro. (Nogueira-Neto, 1970 p.237). Muitas vezes não há abelhas mortas nas flores. Vi 2 ninhos de BORÁ (*Tetragona clavipes*) e um de MANDAGUARI ou CANUDO (*S. postica*) ou em ocos de SPATÓDEA.

Os botões de flores de Espatódea têm um líquido que intoxicou uma criança, segundo notícia publicada na imprensa (informação pessoal do viveirista Edilson Giacon, de Limeira - SP). Quanto a beija-flores (Troquilídeos) não se sabe ao certo o que ocorre pois eles podem se deslocar para longe e talvez morrer em outro lugar.

**Fig. 29** - A *Spathodea campanulata*, tulipeira do Gabão, é uma planta africana cujas flores com certa freqüência matam Meliponíneos. Abelhas e outros insetos mortos podem ser vistos às vezes no interior das flores caídas no chão (Desenho de France Martin Pedreira).



### Malaleuca

A *Malaleuca leucodendron* L.. árvore que produz grandes quantidades de néctar, tem o defeito de dar origem a méis de má qualidade. Esse vegetal, cujas folhas têm cheiro de *Eucalyptus*, e cuja casca desfolha em muitas camadas finas e claras, é responsável por um mel péssimo (Taylor, 1956 p.449; Walshaw, 1966 p.51). Disse-me o Dr. C. Dodson, e depois também observei o fato, que no Sul da Flórida essa planta tornou-se praga, invadindo grandes áreas (Nogueira-Neto, 1970-B p.127, 145). Na Federação Brasileira essa propagação indesejável parece não ocorrer. Aqui nunca observei bosques dessa espécie.

### Mulungu

No Nordeste do Brasil, o mulungu (*Erythrina* sp), árvore de vistosas flores vermelhas, dá origem a um mel "... amargo como fel, ácido, intragável" (R. von Ihering 1932 p.295). Não se sabe ainda se isso acontece também em outras regiões, e qual a espécie ou espécies de *Erythrina* responsáveis por esse péssimo produto.

### Tílias

Talvez as plantas tóxicas para abelhas, mais conhecidas, sejam as tílias, árvores de clima temperado, do Hemisfério Norte. Segundo F. N. Howes (1945 p. 23, 59-66) as *Tilia* spp estão entre as mais importantes fontes de néctar. Talvez sejam as plantas mais produtivas, quando estão no auge da florada. Contudo, algumas espécies às vezes secretam néctar venenoso ou estupefaciente para as *Apis mellifera* e sobretudo para as MAMANGABAS do gênero *Bombus*. O grau de intoxicação varia de ano para ano. Todas estas informações são devidas a F. N. Howes (op. cit.). Na Federação Brasileira provavelmente há tílias, plantadas como ornamentais nos planaltos e outras áreas dos Estados do Sul.

### Tupuraiba

Piso (1658 = 1957 p.259), escrevendo sobre o Nordeste Holandês, citou a tupuraiba como árvore que as abelhas visitam, dando origem a um mel amargo. Tal como muitos outros nomes populares citados no livro de Piso, é difícil saber hoje a sua classificação ou terminologia científica.

### Uvaia grande

Trata-se de uma Mirtacea, cujo nome científico *Hexachlamys edulis* (O. Berg) Kansel e Legrand foi identificado por Maria Lucia Kawasaki, do Instituto de Botânica do Estado e do Depto. de Botânica do Inst. de

Biociências da Universidade de São Paulo. É uma árvore de tamanho médio. Seus frutos são muito maiores que os de uvaia comum (*Eugenia pyriformis* Camb). Contudo, ao contrário desta os frutos de uvaia grande são demasiado ácidos e têm sabor desagradável. São pouco atraentes para aves, pelo menos em São Paulo (SP).

Em julho essa árvore floresce intensamente, atraindo numerosas abelhas. Em 1995, o sr. Miguel Florêncio da Silva, meu auxiliar, me chamou a atenção para o fato de que na minha casa em São Paulo (SP), no Jardim Guedala, no chão pavimentado do estacionamento de carros, caminhavam algumas *Apis mellifera* que não voavam. Andavam com dificuldade e depois morriam. Havia também umas poucas IRAPUÁ (*Trigona spinipes*) e MANDAGUARI (*Scaptotrigona postica*), mas em número muito menor que o das *Apis*. Em relação às numerosas abelhas que visitavam as flores, a mortalidade era pequena e poderia ter passado despercebida. Sobre o estacionamento estavam em plena florada os galhos de uma bela árvore de UVAIA GRANDE. Não acredito que essa UVAIA chegue a ser um problema sério para as abelhas, mas convém não cultivá-la. Deve ser eliminada, se necessário.

Em 1996, durante a florada praticamente não houve mortes de abelhas no mesmo local. Apenas vi umas 3 ou 4 abelhas mortas, o que pode ser atribuído a outras causas. Em 1997 houve também algumas baixas.

### **Velame**

O velame é uma planta produtora de néctar indesejável. Trata-se de uma erva ou arbusto cujo mel é tão amargo que não pode ser ingerido, segundo Leonardo Castello-Branco (1845 p.70) verificou no Piauí. De acordo com o "Dicionário das plantas úteis do Brasil", de M. Pio Correa (1975, 6 pp. 397-400) velame é o nome comum de várias Euforbiáceas, dos gêneros *Croton*, *Julocroton*, *Macrosiphonia*, *Camarea* e *Merrenia*. A espécie *Julocroton triqueter* M. Arg. foi qualificada como "boa planta melífera" por esse Dicionário, o que significa que nem todo velame deve ser mal considerado. O capixingui (*Croton floribundus*) também dá um mel saboroso, de consistência cremosa quando cristaliza (butter honey), segundo a informação da Dra. Marilda Cortopassi-Laurino (informação pessoal), mas esse mel não é tóxico nem indesejável.

### **Barbatimão**

Em artigo publicado por Moacyr Castro no Suplemento Agrícola de 15/01/97, do jornal "O Estado de São Paulo", foi noticiada uma descoberta realizada pelo Professor Dejair Message e sua equipe, na Universidade Federal de Viçosa (MG). Uma das participantes dessa equipe, Andrea Cristina Pimentel de Carvalho alimentou larvas de *Apis mellifera* com porem de BARBATIMÃO (*Stryphnodendron adstringens*). Essas larvas sofreram

grande mortalidade. A tecnologia dessa alimentação foi desenvolvida por Isabel Cristina da Silva. Os sintomas são semelhantes ou iguais aos da "cria ensacada" causada por um vírus. Em relação aos Meliponíneos não se sabe o que ocorre, mas convém ficar alerta. No meu meliponário da fazenda Jatiara, em Luziânia (GO), localizado em cerrado (savana) onde essa árvore ocorre, não notei o problema.

## CAPÍTULO 30

### AS MORTALIDADES DA CRIA

#### Considerações gerais

Todas as espécies de seres vivos parecem estar sujeitas a enfermidades. Provavelmente as doenças das abelhas são tão antigas quanto elas próprias. As mortalidades da cria podem ter também uma origem genética. Nesse caso não seriam enfermidades infecciosas, pois estas são causadas por microorganismos. É muito difícil distinguir com certeza as mortes da cria causadas por essas enfermidades infecciosas, das mortes que são provocadas por problemas genéticos. Contudo, se houver exames bacteriológicos positivos ou se a mortalidade cessar com o uso de algum medicamento, ou se houver uma contaminação evidente, nesses casos pode-se considerar que a causa direta das mortes foi uma enfermidade infecciosa. Desejo ressaltar aqui a importância muitas vezes decisiva do fator ambiental, seja em relação a enfermidades, seja no que se refere a aspectos ligados à expressão da constituição genética.

As enfermidades causadas por vírus são mais difíceis de estudar e de combater diretamente. Os vírus são muito pequenos e não crescem nem se multiplicam fora de células vivas de animais, plantas e bactérias. Poucos medicamentos podem atingi-los sem prejudicar as células vivas que os hospedam. Contudo, geralmente os vírus podem ser controlados pelos sistemas imunológicos dos seres vivos afetados. Essa resistência aos vírus é reforçada por vacinas etc. (Sobre os vírus em geral, veja: VÍRUS - The New Encyclopaedia Britannica 1992, vol. 12 pp.392-393).

#### Observações na Europa

As enfermidades da abelha européia eram conhecidas desde tempos algo remotos. Assim, um autor grego anônimo (que se pensava ser Aristóteles) e também os romanos Columella e Plínio, já se referiam a moléstias da cria (H. M. Fraser 1951 pp.61-63, 76-77). Columella, diga-se de passagem, era nativo de uma região que hoje faz parte da Espanha.

Reaumur (1740 pp.680, 713-714) não deu grande destaque às doenças da abelha européia. No seu livro monumental, verdadeiro marco na história da apicultura, dedicou apenas algumas linhas ao assunto, citando principalmente outros autores (Vendergroen, Pe. De la Ferriere, etc).

O estudo das diferentes enfermidades das abelhas ainda estava numa etapa primitiva, há mais de dois séculos e meio atrás.

E. Drory (1872 p.1.72; 1873 p.67) foi um dos primeiros a se referir à cria morta de Meliponíneos. Esse autor inglês, ao escrever sobre uma colônia de URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*), que ele recebeu da Bahia e observou na França, disse que as operárias retiraram do ninho "... os cadáveres de jovens insetos mal envolvidos que foram jogados fora das células". É possível que esses filhotes "mal envolvidos" fossem pré-pupas ou pupas mortas por uma enfermidade. Tenho observado que às vezes a cria morta é retirada de sua célula e deixada sobre os favos, ao invés de ser logo removida da colmeia. Outras vezes tenho visto que as células são simplesmente abertas em cima, permanecendo no seu interior as pré-pupas mortas, durante algum tempo. Depois todas essas células são demolidas e removidas. Vendo células abertas e cria jogada fora, Drory poderia ter concluído tratar-se de "jovens insetos mal envolvidos".

Durante 3 anos J. M. Perez (1895 P-273) manteve em lugar não declarado, na França, uma colônia de Meliponíneos procedente do Uruguai. Lá pelo verão de 1894, todos os dias morriam larvas nas células. No início de outubro faleceu a rainha e logo depois as operárias, que ainda eram numerosas. Perez concluiu que "uma moléstia parasitária parecia ter invadido a colônia". Trata-se da primeira referência expressa a uma possível enfermidade capaz de atingir Meliponíneos.

Nota: não se sabe de outra colônia uruguaia dessas abelhas, mas é possível que existam Meliponíneos no Uruguai. Também não se sabe em que parte da França essa colônia era mantida.

### **As observações do Dr. Hermann von Ihering**

H. von Ihering (1903 = 1930 p.662), no seu excelente trabalho sobre a Bionomia de Meliponíneos, afirmou só existirem falhas nos favos de cria de abelhas da Tribo Trigonini (*Trigona*, para ele). Não existiriam tais falhas ou "passagens" em *Melipona*. Esse ilustre autor esquecera que em páginas anteriores (447 e 451) havia feito referências expressas a falhas em favos de cria de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*). Realmente, H. von Ihering afirmou que num ninho dessa espécie "...havia uma passagem, correspondente à falha de uma célula; em outros favos tais passagens eram mais numerosas". Esse lapso de H. von Ihering serve de honroso consolo a todos nós, pois não há quem não cometa enganos.

Entre os Trigonini, H. von Ihering (1903=1930 pp.474, 493), viu favos de cria com "6 ou 7 orifícios de passagem" em *Scaptotrigona xanthotricha* (para ele *Trigona dorsalis*) e em *Plebeia remota* (para ele *T. molesta*) "em cada favo havia dois ou três orifícios, que estabeleciam a comunicação entre os andares". Trata-se no primeiro caso, da abelha



neste livro chamada MANDAGUARI AMARELA. No segundo caso trata-se da MIRIM GUAÇU.

Nas abelhas que hoje chamamos Trigonini, segundo esse autor "há, via de regra, orifícios que servem de passagem de um favo a outro; podem ser em número variável de 3 a 10 e correspondem, pelo tamanho, à falha de uma célula que deixou de ser construída". Nesse trecho, H. von Ihering (1903 = 1930 p.662) - quero repetir para chamar a atenção - disse que cada "passagem" é devida a "uma célula que deixou de ser construída". Isso é importante. Mostra que, no seu entender, essas passagens não eram devidas à desmontagem de uma célula após a morte da respectiva cria.

As células com ovos ou com a cria na fase larval têm somente paredes de cerume. Se os ovos goram ou se as larvas jovens morrem, é fácil às abelhas abrir as respectivas células e remover tais larvas jovens ou ovos. A abertura que então fica existindo no favo, no lugar onde estava a célula, dá a impressão de servir de passagem.

Trata-se, aliás freqüentemente, de impressão errônea. É que as paredes das células novas vizinhas aos poucos se distendem na direção do centro da falha. Assim, o espaço correspondente à célula falhada torna-se demasiadamente pequeno para permitir a passagem de uma abelha. Uma observação rápida pode dar a impressão de existir em cada uma dessas falhas uma "passagem". Vendo-se de cima, no próprio ninho, não se nota bem o fundo da célula falhada. Esse fundo muitas vezes não é demolido e perdura enquanto o favo permanecer.

E preciso ressaltar o fato de que se a cria morreu no estágio de pré-pupa, nesse caso as paredes das células vizinhas se distendem pouco no lugar onde ocorreu a falha. Pode ser, então, que se estabeleça ali uma passagem, mas isso só ocorre se o fundo da célula falhada tiver sido removido. É o caso que H. von Ihering (loc. cit.) deve ter visto.

H. von Ihering (1903 = 1930 p.459), num ninho de GUARUPU (*M. bicolor bicolor*, para ele *M. nigra*), observou que as abelhas demoliram parte de um favo "... mas pude certificar-me, pelo exame das paredes e do fundo das células, que nas mesmas ainda não tinham sido criadas ninfas". Como não houve referências à cria morta, penso que se poderia dar ao fato uma explicação simples: os ovos dessas células teriam gorado. Aliás, tenho notado que esse é um problema comum em colônias dessa espécie, mantidas em colmeias. Mais adiante comentarei esse fato.

Os ninhos descritos por H. von Ihering (1903 = 1930 pp.455-506) na grande maioria dos casos estavam dentro de ocos, em troncos de árvores. Vieram de diversos lugares do Estado de S.Paulo e do Estado do Rio de Janeiro (Petrópolis). Na Natureza, não me recorro de ter capturado colônias de Meliponíneos com suspeita de doenças. Isso talvez seja indício de que antes não existiriam aqui mortalidades de cria mais sérias. Estas enfermidades poderiam ter vindo depois, propagando-se nos meliponários devido à maior proximidade das colmeias entre si. E

preciso notar, também, que nas colônias selvagens de *Apis mellifera* L. "a incidência de enfermidades geralmente parece ser baixa em relação às colônias dos apicultores"; uma das causas poderia ser a maior proximidade das colônias nos apiários (L. H. Bailey, 1959 p.92-95).

O Dr. H. von Ihering não viu apenas colônias recém-capturadas. Esse autor (1903 = 1930 p.438) pôde "... completar ainda tais estudos com a observação de ninhos mantidos em colmeias...". Começou a estudar os Meliponíneos em 1880-1881, em Taquara do Mundo Novo e em outras regiões do Rio Grande do Sul (H. von Ihering, 1903 = 1930 pp.438-439), "lutando, porém, sempre com escassez de material", nessa fase do início de sua carreira científica. Nessa época exercia também sua profissão de médico. Foi Diretor do Museu Paulista, onde estudou entre outros animais as abelhas indígenas sem ferrão, estas principalmente no que se refere aos seus ninhos. Durante a guerra de 1914-1918, perdeu o seu cargo. Depois regressou à Alemanha. Deixou aqui o seu filho, o também grande naturalista Rodolfo von Ihering, autor do notável Dicionário dos Animais do Brasil. Esse Dicionário influenciou muito, a mim e ao Professor Warwick Kerr, para que estudássemos os Meliponíneos. Sobre a interessante e produtiva vida do Dr. Hermann von Ihering, sugiro ler a biografia escrita por E. H. Cordero (1951).

Em resumo, as palavras do Dr. Hermann von Ihering sobre falhas nos favos de cria, levam a duas conclusões: A - Ele não observou a presença de cria morta; B - As "passagens" nos favos poderiam ser causadas por células que falharam tarde.

### **As observações do Dr. José Mariano-Filho**

J. Mariano-Filho (1911 p-51) escreveu: "A geléia nutritiva depositada no fundo da célula para alimentação da larva, é muito sujeita à fermentação, principalmente durante os meses úmidos do inverno. Esse fato traz como consequência imediata a destruição completa do favo e a remoção da geléia alterada e bem assim das larvas mortas para fora da colmeia." Esse fato foi observado por ele várias vezes na *Melipona scutellaris* (trata-se da URUÇU NORDESTINA).

A "destruição completa", de um favo com larvas nunca foi observada por mim nem sequer nas colônias de URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*) que recebi no Estado de São Paulo vindas da Bahia, de Sergipe e de Alagoas. Contudo, na MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) já vi a "destruição", ou seja, a morte de larvas novas ou embriões, em cerca de 80-90% das células e favos de cria, o que será comentado mais adiante. Mas não vi a "fermentação". A referência à "geléia alterada" indica que as células de cria vistas por Mariano-Filho ainda continham alimentos. Portanto, os ocupantes dessas células não eram pré-pupas. Pode ser que se tratasse de um fato de ocorrência local. A menção aos "meses úmidos do inverno" mostra que a observação foi feita no Nordeste

do Brasil. Mariano-Filho, na sua mocidade, possuiu colônias de Meliponíneos em Pernambuco.

Um indício muito forte de ter sido acidental esse tipo de mortalidade por "fermentação" (?) do alimento, figura em outro trabalho de Mariano-Filho (1910-A pp.52,53). Certas colmeias a ele destinadas, tinham sido "atiradas estupidamente no fundo do porão" do navio que as trouxe ao Rio de Janeiro. Algumas colônias pereceram e outras chegaram ao seu destino com os potes de polem (samora) ... "em franca fermentação". "Devido à má qualidade do polem, as larvas pereceram enclausuradas, antes de atingirem o estado de ninfas. Ora, as meliponas começaram em breve a esvaziar os alvéolos, aspirando a geléia fermentada dos alvéolos e vindo regurgitá-la à porta da colmeia".

Quando há choques algo violentos, como acontece nas viagens, etc, descobri que os ovos góram (Nogueira-Neto, 1948 p.560). O alimento larval é instável e se altera por falta de larvas que o consumam. Nos casos que examinei não vi fermentação. Depois de algum tempo, as abelhas abrem as células sem cria, para desmanchá-las, removendo o seu conteúdo. Nessas células não há larvas, mas tão somente ovos gorados.

Em outra passagem da sua tese, Mariano Filho (1911 p-37) escreveu: "Algumas vezes encontram-se orifícios mais ou menos numerosos praticados na espessura dos favos, cada um deles correspondendo a uma célula abortada ou intencionalmente retirada para estabelecer uma comunicação fácil entre os diversos andares do ninho". Sugiro ver os comentários feitos sobre o assunto, no subcapítulo "As observações do Dr. Hermann von Ihering".

José Mariano-Filho, diga-se de passagem, era médico, apresentou tese de Zoologia sobre as abelhas indígenas sem ferrão, pertenceu aos quadros do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, era um dos maiores conhecedores de nossa arquitetura colonial e foi um dos autores do nosso primeiro Código Florestal. Nessa lei era proibido cortar árvores que abrigassem ninhos de abelhas indígenas. Mariano-Filho era uma pessoa que hoje diríamos ser de cultura polivalente.

### **As observações do Prof. Dr. Warwick E. Kerr**

O Prof. Warwick E. Kerr, na sua tese de doutoramento, apresentou e defendeu a hipótese da determinação genética das rainhas de *Melipona*. Nesse trabalho (1948 p.208) ele disse que "devido a moléstias ou outras influências externas, a porcentagem de rainhas pode ser alterada". No seu quadro 5 (segregações anormais), Warwick E. Kerr (1948 p.213) assinalou a presença de "doenças bacterianas" em uma colônia de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) e em outra de GUARUPU (*M. bicolor bicolor*, então classificada como *M. schenki*). Segundo comunicação pessoal do Prof. Warwick E. Kerr, a cria morta

foi examinada microscopicamente, constatando-se a presença de bactérias. É possível, porém, que as mesmas não fossem causadoras de enfermidades, mas simples saprófitas (fungos ou bactérias que vivem em matéria orgânica em decomposição, na definição de R. K. Barnhart, 1986 p.574). O que se pode concluir com segurança é que, nessa ocasião, o Prof. Warwick E. Kerr viu cria morta e suspeitou haver enfermidades.

Em novembro de 1957, O Prof. Warwick E. Kerr me comunicou ter enviado cria morta de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) para ser examinada nos U.S.A. Diagnóstico: parafoul brood (paraloque). Foram achados exemplares de *Bacilus paraalvei*.

Em carta que me enviou (15 de março de 1960), o Prof. Warwick E. Kerr disse que, na sua opinião, existiam "pelo menos duas doenças bem diferentes: numa, mais comum, a larva morre pequena antes de tecer o casulo. Em outra, mais rara, morre após tecer o casulo". Somente viu essa última enfermidade em "duas ou três colmeias". A paraloque foi observada numa das colônias em que a cria morreu depois de fazer o casulo.

Essa foi a primeira vez em que se diagnosticou a existência de paraloque entre nós. É curioso notar que no Planalto da Bolívia, nesse mesmo ano, houve uma enfermidade que Kempff-Mercado (comunicação pessoal) julgou ser uma epidemia de paraloque.

O Prof. Warwick E. Kerr observou também (1951 p.312) uma mortalidade de cria masculina. Segundo suas palavras, "verificamos certa mortalidade entre pré-pupas de *Al quadrifasciata* (colônia 40-b), pois em 102 machos, encontramos 7 indivíduos mortos na fase larval e um na fase pré-pupal. Atribuímos esse efeito à combinação de genes subviáveis que, devido a quaisquer condições mesológicas, não permitiram aos indivíduos sobreviver. Nessas mesmas condições, não houve falhas na zona do favo em que havia operárias e rainhas (os ovos que deverão originar machos são postos preferencialmente no centro dos favos)". São palavras do Professor Warwick E. Kerr. Não há dados que permitam dizer se esses machos eram diplóides. Parece que não eram, pois as formas larvais de machos diplóides estão dispersas nos favos, segundo Conceição Camargo (1979 p.81). Ela constatou haver uma ..."viabilidade de 97% numa colônia produzindo machos diplóides". Referia-se à viabilidade da cria.

Em Rio Claro, São Paulo, mais de uma vez o Prof. Warwick E. Kerr e seus colaboradores verificaram (informação pessoal) que uma enfermidade "atacava todas as pupas" de MANDAGUARI (*Scaptotrigona postica*, para eles *T. (S.) postica*). Segundo esse pesquisador me relatou (informação pessoal), "curávamos com estreptomicina (1 vidro) e sulfatiazol (1 pílula) misturados em xarope 50%, com o qual enchíamos os potes vazios". O xarope, cumpre lembrar, entre nós abelheiros significa uma mistura de água e açúcar. Como o mal era curado com medicamentos, deve ter havido mesmo uma enfermidade.

Segundo o Professor Warwick E. Kerr (informação pessoal, 1960), a mortalidade que atinge as pré-pupas é diferente da que se observa em larvas que ainda não alcançaram esse estágio. Penso ser mais exato dizer que a morte das larvas grandes e das pré-pupas teria a mesma causa, diferindo contudo da mortalidade das lanas jovens. Isso, porém, é apenas uma opinião. Nessa matéria ainda há muito que investigar.

### As observações de diversos autores

Em terras da Ásia, na Indonésia atual, Jacobson (in W. A. Schulz, 1907 pp.66-67) viu uma colônia de Meliponíneos jogar fora larvas grandes. Provavelmente elas estavam em células de cria lesadas. Ou pelo menos o texto pode permitir tal interpretação. Se isso for exato, não se trataria de enfermidade.

Felipe Poey (1852 p.167) escrevendo sobre o único Meliponíneo existente em Cuba, a *Melipona beecheii*, disse que as abelhas de uma colônia "estuvieron todo el mês sacando grandes pedazos de porem y cuerpos de larvas". Seriam larvas de Forídeos ou de Meliponíneos? Seria cria morta e seu alimento larval alterado? Nunca saberemos.

Tarlton Rayment (1932 p.252) manteve ao ar livre uma colônia de um Trigónini (= *Trigona* lato senso), durante o inverno de 1931, no Estado de Vitória, Austrália. Em agosto a colônia estava populosa, mas diariamente os exemplares adultos transportavam para fora "... um grande número de abelhas que tinham morrido logo antes de alcançar o desenvolvimento completo". Nesse caso "a cria não podia sobreviver às baixas temperaturas". Não havia "... nenhuma outra notícia de uma colônia de *Trigona* que sobrevivesse nesse Estado".

Phil Rau (1933 p.30) apresentou uma fotografia de diversos favos de uma espécie citada como *T. dorsalis* (segundo o Prof. Pe. J. S. Moure seria a *Scaptotrigona xanthotricha*). Pelo menos quatro falhas podem ser notadas na parte de baixo de um desses favos, cuja cria, pelo que se vê em duas células rompidas, parece ser constituída de pupas ou pré-pupas. Na foto de um favo contei 310 células de cria. A colônia estava estabelecida em Barro Colorado, ilha que se formou devido à construção do Canal do Panamá. Hoje existe lá uma famosa estação biológica, do Smithsonian Institution.

Charles D. Michener (1946 p.194), uma das maiores autoridades em abelhas silvestres de todo o mundo, teve ocasião de observar muitas espécies de Meliponíneos. Abrindo um ninho de uma IRAPUÁ Centro-Americana (*Trigona corvina*), no Panamá, ele observou que os "...favos eram irregulares, de modo que nenhum cruzava completamente a câmara; alguns eram muito pequenos, e muitos tinham orifícios. Assim, havia ampla oportunidade para a passagem para cima e para baixo entre os favos". Novamente surge a idéia de falhas servindo de "passagem", coisa já discutida aqui. C. D. Michener (1964 p.322), na Austrália,

observou que em *Tetragonula carbonaria* (Smith) (para ele *Trigona carbonaria*) e em *Austroplebeia australis* (Friese) (para ele *T. australis*), "orifícios num favo existem, mas na proporção de apenas um em centenas de células".

W. A. Schulz (1904 p.819) viu falhas consecutivas em até três favos em ninho de uma URUÇU AMAZÔNICA (para ele *M. scutellaris*). Não se trata da URUÇU NORDESTINA. A classificação está baseada em A. Ducke (1916 = 1945 p. 111-118), que tinha um conceito muito amplo de *M. scutellaris*. Poderia ser, talvez, uma das *M. seminigra*.

H. F. Schwarz (1948 p.94) foi a pessoa que melhor conheceu a bibliografia existente no seu tempo, sobre os Meliponíneos. Tem pois muito interesse as suas palavras: "A ninhada pútrida, numa doença devastadora da abelha de mel, aparentemente não estendeu suas devastações aos Meliponinae". Existem duas ninhadas pútridas (= loques) diferentes: a americana e a européia.

### Um ácaro perigoso

Segundo observações do meliponicultor Ezequiel Roberto Medeiros Macedo, de Jardim do Seridó (RN), o ácaro *Pyemotes triticalis* destruiu não somente os adultos, mas também a cria de 3 colônias de Meliponíneos (Warwick E. Kerr, Gislene A. Carvalho & Vania A. Nascimento, 1996 pp.87, 114; e informações pessoais do meliponicultor). Para mais detalhes, sugiro ver o subcapítulo "Os ácaros", do Capítulo 33, sobre "Os inimigos, os vizinhos associados e os inquilinos".

### Um ácaro terapêutico

Um caso extremamente interessante de mortalidade da cria e sua prevenção, foi relatado por C. H. W. Flechtmann & Conceição A. Camargo (1974). Em 10 colmeias de CANUDO ou MANDAGUARI (*Scaptotrigona postica*) esses pesquisadores observaram, nas colônias sem os ácaros que descobriram, que havia em média 5096 de mortalidade da cria. Esta era causada por um fungo não identificado. Essa enfermidade, segundo os referidos autores, "...é muito comum em ninhos sem ácaros". Os *Neotydeolus therapeutikos* (novo gênero e nova espécie) são ácaros "pequenos e esbranquiçados". Podem ser encontrados também, segundo C. H. W. Flechtman & C. A. Camargo (op.cit.) na câmara genital dos machos de *S. postica*, o que permitiria sua propagação. Nos ninhos sem os referidos ácaros, estes foram introduzidos. Depois disso, os autores verificaram que ali, em pouco tempo, a enfermidade desaparecia. Nas colônias onde o ácaro *Neotydeolus therapeuticus* estava presente, a mortalidade da cria da MANDAGUARI ou CANUDO era apenas de 1% a 6%. A meu ver essas porcentagens não indicariam um desaparecimento completo, mas mostram pelo menos que o controle era excelente.



Considero que um número de falhas dessa ordem está dentro do que pode ser considerado normal.

Note-se que muitos ácaros são comedores de fungos. Mais adiante será examinada a importância desse fato.

### **A amostragem da cria**

Além de anotar as falhas de células visíveis num favo, passei a abrir todos os casulos de uma fileira que atravessasse o favo de cria na sua região central. Era como se fizesse uma secção de lado a lado no favo, o que me permitia ver pré-pupas e pupas de todas as idades ali presentes. Para controlar a eficiência do método usado, algumas vezes inspecionei a cria de todos os casulos do favo.

Para não enfraquecer as colônias, sempre considerei importante abrir os casulos sem matar a respectiva cria. Para isso, as inspeções devem ser realizadas rompendo-se apenas ligeiramente um dos cantos da face superior do casulo. Usa-se nessa operação um estilete qualquer (palito afiado, agulha, etc.). Se a cor da pré-pupa ou da pupa (exceto no fim do seu desenvolvimento) é branca, brilhante, ela deve ser considerada viva. Realizada a observação, fecha-se depois a abertura praticada no casulo. Quando tudo isso é feito cautelosamente, quase sempre a cria nada sofre. As abelhas adultas fecham o pequeno espaço que porventura for deixado aberto em cima do casulo.

Tomei o cuidado de não usar os mesmos estiletes em colônias diferentes e sempre lavei as mãos com água e sabão e limpei bem o formão apícola, com "palha de aço" tipo Bombril, com água corrente e sabão, antes de passar essa ferramenta de uma colônia a outra (Nogueira-Neto, 1970 p.185). Assim, reduzi a possibilidade de contaminar colônias.

Examinar apenas os fundos dos favos pode levar a conclusões errôneas, pois freqüentemente os fundos são mantidos nas células falhadas ou com cria morta.

### **Uma severa mortalidade de pupas**

As pupas constituem o estágio mais avançado da cria. Elas já têm, nas abelhas, a forma de inseto adulto, mas o seu tegumento ainda está em formação e as suas asas ainda não se expandiram. O Professor Warwick E. Kerr (informação pessoal) já encontrou favos de cria de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) ... "com todas as pupas mortas" (in Nogueira-Neto, 1970 p.274). Na cria morta que enviou aos USA para exame, somente foi identificado um dos bacilos saprófitas encontrados em casos de paraloque (*Bacillus para-alvei* Buryside & Voster). Bailey (1963 p.29) considerou *Bacillus para-alvei* apenas um invasor secundário nos casos de loque européia. Nunca vi uma mortalidade somente de pupas.

### **A mortalidade causada por calor solar excessivo**

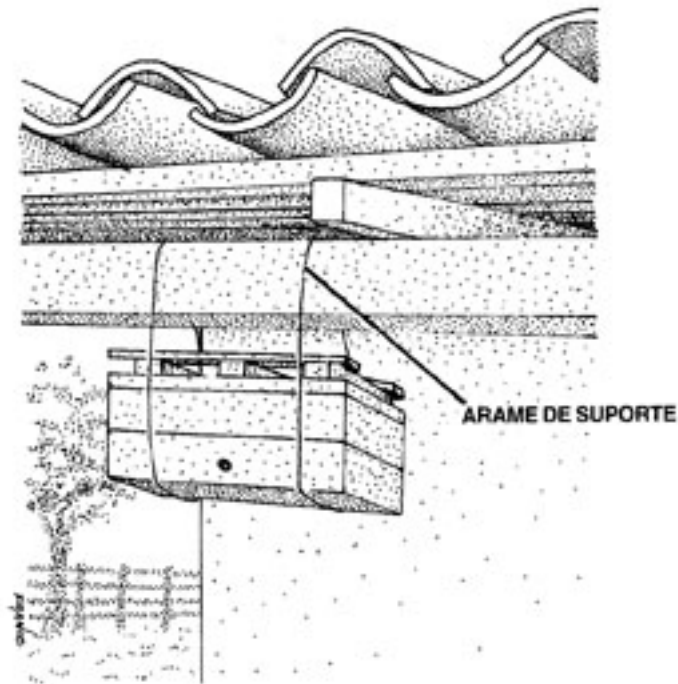
Às vezes a falta de telhas sobre a colmeia ou a ausência de uma proteção lateral ou frontal eficiente contra os raios solares, pode causar um aquecimento excessivo da colônia e a sua morte. O calor demasiado mata a cria nos favos. As construções de cerume ficam com um aspecto algo brilhante. Nos trópicos o sol pode ser perigoso. É necessário colocar as colmeias em locais protegidos contra o excesso de sol (Figura 30). Contudo, uma exposição moderada ao sol é um fator favorável ao desenvolvimento das colônias.

### **A mortalidade da fase de transição (MFT)**

As abelhas indígenas sem ferrão, ou pelo menos algumas das suas espécies, apresentam às vezes o que sugiro chamar mortalidade da fase de transição ou MFT. Observei isso na MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), nas MIRINS (*Plebeia* spp), na MANDAGUARI (*Scaptotrigona postica*) e mais raramente na JATAI (*Tetragonisca angustula*). Há anos estudei essa mortalidade, principalmente nas colônias de MANDAÇAIA do meu meliponário na Fazenda São Quirino, em Campinas (SP), onde depois ela aparentemente desapareceu, pois não tem sido mais constatada. Quando a MFT estava presente nas colônias de MANDAÇAIA, freqüentemente a cria morria no estágio de pré-pupa, ou seja, quando ainda tinha a forma de larva, mas já expelira os seus excrementos e tecera o seu casulo. As vezes a morte ocorria pouco antes da larva atingir esse estágio. Por isso chamei-a de mortalidade da fase de transição. Quando presente, ela ocorre pouco antes ou durante a mudança de cor dos favos, os quais deixam de ser escuros e recobertos somente de cerume, para se apresentarem de cor clara, revestidos pela seda dos casulos.

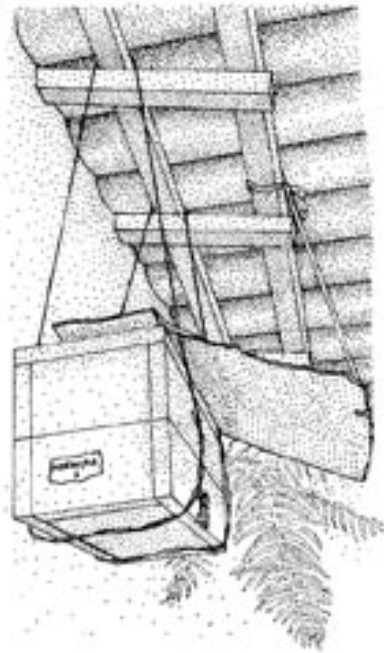
Mesmo depois da morte, a pele das larvas grandes ou das pré-pupas mantém-se firme. A larva grande ou pré-pupa morta apresenta cor que vai do creme sem brilho ao negro. Quando seca, fica de tamanho reduzido e de cor negra. Nunca se torna pegajosa. O cheiro parece o de farinha ou cereais torrados. Não é um odor pútrido. Quase sempre as abelhas adultas abrem a parte superior das células que contêm a cria morta. Nos casos de MFT, freqüentemente as abelhas deixam larvas grandes ou pré-pupas mortas dentro das células destampadas. Às vezes, abandonam essa cria sobre outro lugar do favo. Ou então, retiram da colmeia a cria morta.

Seja como for, nas colônias atacadas os favos de cria mais velhos apresentam certo número de falhas. Na MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), considero haver mortalidade muito leve quando os favos com casulos têm até 3% de falhas; 5% ainda constituem mortalidade branda; 10% mediana; 20% séria; 30% muito séria; 50% ou mais, desastrosa quando persiste. Nessas porcentagens incluo o número total de falhas, seja qual



**Fig. 30 - A** - Algumas colmeias PNN balançam ao ar, presas apenas por arames ao beirai das casas. Isso normalmente não prejudica a cria. Contudo, qualquer tranco ou pancada forte faz gorar os ovos dos Meliponínenos (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).

**Fig. 30 - B** - Às vezes o sol que incide sobre a colmeia, é suficientemente forte para aquecer em demasia o ninho e matar a cria. As colmeias precisam ser protegidas contra o excesso de sol. (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).



for a sua causa, pois é difícil ou até mesmo impossível identificar a sua origem exata.

É preciso notar que freqüentemente a mesma colônia apresenta favos de cria com muitas falhas, e outros favos com poucas ou até praticamente sem falhas. O aumento ou a diminuição do número de falhas nos favos, é muitas vezes repentino na colônia.

Nem sempre as falhas são devidas à cria enferma. Como já foi visto, W. E. Kerr (1951 p.312) referiu-se à provável existência de fatores genéticos letais na cria masculina. Sugiro ver o Capítulo 5 sobre "A questão dos machos diplóides". Quero apenas lembrar aqui que a porcentagem das falhas na MFT era geralmente inferior aos 50% que existiriam se a causa fosse a eliminação de machos diplóides. Também em relação à cria feminina (operárias e rainhas) poderá haver problemas com genes letais ou subletais. Sempre que não for possível determinar a causa exata da mortalidade, o meliponicultor deve considerar a colônia como enferma ou pelo menos como suspeita. Agindo assim, haverá menores riscos.

Das observações e experiências que fiz no meu meliponário de Campinas (SP), entre 1948 e 1970, cheguei às seguintes conclusões:

**A** - Nos anos de 1960 a 1970 a mortalidade da fase de transição pode ter causado, anualmente, a morte de cerca de 10% das colônias de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) no meu meliponário de Campinas. Contudo, nesse mesmo meliponário, de 1988 a 1996 essa porcentagem de mortes de colônias foi quase zero, pois a MFT atingiu somente algumas raras pré-pupas, às vezes e em pouquíssimas colônias. Durante anos praticamente não a vi mais. Nesse, e também em outros meliponários, durante muitos anos observei que a mortalidade da fase de transição raramente mata colônias de MIRINS (*Plebeia* spp) e quase nunca as da JATAI (*Tetragonisca angustula*), mesmo que o meliponicultor não interfira. O MOMBUCÃO (*Cephalotrigona capitata*) e a BORÁ (*Tetragona clavipes*) parecem não estar sujeitas a essa mortalidade. Não me recordo de ter perdido colônias de MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*) devido à MFT, embora essa mortalidade às vezes fosse encontrada nessa espécie.

**B** - Numa mesma colônia, a mortalidade da fase de transição ora apresenta caráter sério, ora espontaneamente quase desaparece no decorrer do tempo, sem causa conhecida e sem ciclo definido.

**C** - Ao mesmo tempo em que certas colônias apresentam mortalidade da fase de transição intensa, em outras colônias ela é reduzida ou quase nula. Isso em todas as épocas do ano. Portanto, essa mortalidade não é uniforme no meliponário. Contudo, em Campinas (SP), no fim da intensa seca de 1961 (novembro), a grande maioria das colônias tinha favos na fase de casulo com aspecto muito mais sadio do que meses antes.

**D** - Apesar da intensidade da mortalidade da fase de transição ser geralmente desigual no meliponário, em duas ocasiões verifiquei, em

certo número de colônias diferentes, que essa anomalia surgiu nelas mais intensa, de modo repentino e na mesma ocasião. Em fins de julho de 1958, em 7 colônias de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), em Campinas (SP) a mortalidade da fase de transição observada teria aparecido repentina e simultaneamente, umas 3 semanas antes. Os favos atacados estavam na fase de casulo, mas nas suas bordas havia ainda células com paredes de cerume. Muitas pré-pupas mortas podiam ser vistas. Depois de um favo ou de uma zona de favo com número normal de falhas, existiam outros favos ou zonas (anéis) de favos com uma mortalidade da cria que chegou até mesmo a 90 e 100%. No mesmo meliponário, em 6 outras colônias de MANDAÇAIA, possível ou provavelmente ocorreu o mesmo, embora isso fosse menos claro. Em outras 4 colônias dessa espécie o fato não foi verificado.

Aparentemente, houve uma causa externa que provocou a ocorrência repentina e simultânea da mortalidade da fase de transição, em tantas colônias diferentes. Contudo, o não aparecimento da mortalidade em 4 outras colônias, indicaria que as abelhas dessas colônias não foram atingidas pelo fator responsável pelas mortes registradas. Inseticidas não foram usados na fazenda, exceto dentro de formigueiros. Isso faz suspeitar que talvez a causa da mortalidade da cria fosse o néctar ou o pólen de alguma planta que tivesse sido colhido e usado apenas por certas colônias de abelhas e não por outras. Trata-se, porém, de mera hipótese. Cumpre notar que não se trata de área de cerrado e não me recordo de ter visto lá o BARBATIMÃO (*Stryphnodendron adstringens*). Veja o Capítulo 29, sobre "algumas plantas tóxicas para abelhas".

No mesmo meliponário, no início de março de 1960, ao examinar os favos de cria de colônias de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) cheguei à conclusão de que mais ou menos um mês antes, tinha ocorrido, também de modo brusco e simultâneo, uma quantidade maior de falhas. Isso aconteceu nos favos de 8 colônias (destas, somente 2 não apresentavam larvas grandes ou pré-pupas mortas); em outras 2 colônias possivelmente ocorreu o mesmo; em 3 colônias não notei anormalidades; e em 3 outras colônias as falhas mais intensas eram mais recentes, datando apenas de umas 2 ou 3 semanas antes da observação. Pode-se datar as falhas de um favo comparando a idade da cria viva com a idade em que a cria vizinha morreu.

**E** - A mortalidade da fase de transição não se propaga por meio de rainhas. As rainhas de colônias com alta porcentagem desse tipo de mortalidade, produziram cria normal quando introduzidas em colônias normais. Portanto, a constituição genética não é a causa direta ou única dessa mortalidade. Isso, porém, não exclui a possibilidade de existirem genes que seriam letais em determinadas condições ambientais, como W. E. Kerr (1951 P-312) opinou. A não transmissão da mortalidade da fase de transição, pelas rainhas, significa que o fator ambiental é de primordial importância. Essa conclusão é válida, quer se trate de uma

intoxicação ou de enfermidade, quer existam um ou mais genes que em certas condições de ambiente se tornariam letais para as pré-pupas ou para as larvas grandes.

**F** - Certas colônias mostram tendências a apresentar a mortalidade da fase de transição em escala maior que outras colônias. Tenho a impressão de que a localização da colmeia poderia ser um fator importante.

**G** - No mesmo ninho em que existe mortalidade da fase de transição, também pode morrer certa porcentagem de larvas novas. Raramente são vistas células de cria abertas com larvas jovens mortas. Todavia, a presença de células falhadas, com as paredes das células vizinhas bem distendidas para dentro da falha, pode indicar que nessas células abertas, ou os ovos goraram ou morreram larvas jovens. Esse tipo de falhas é freqüentemente notado nos mesmos favos em que há pré-pupas mortas. Contudo, não se sabe ainda qual a causa da mortalidade das larvas jovens.

**H** - Nas colônias de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) a mortalidade da fase de transição pode existir num meliponário durante muitos anos. Foi o que observei aproximadamente de 1948 a 1973, na Fazenda São Quirino, em Campinas (SP). Contudo, quando recomecei as minhas pesquisas lá, de 1988 a 1996, com o mesmo estoque genético de MANDAÇAIA, a mortalidade da fase de transição praticamente não estava mais presente ou era rara. Atribuo isso às técnicas mais avançadas de criação dessas abelhas, descritas neste livro. Essas técnicas, como o tipo de colmeia, a alimentação artificial mais abundante, etc. proporcionam aos Meliponíneos melhores condições de vida. Isso pode ser indicado também pela maior facilidade com que as colônias têm sido multiplicadas.

### **A natureza da mortalidade da fase de transição (MFT)**

O Professor Erico Amaral me informou pessoalmente (1961) sobre um favo de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) contendo muita cria que pereceu devido à mortalidade da fase de transição, que lhe enviei de Campinas para exame. A Eng. Agr. microbiologista Sebastiana Joly achou nesse favo um microorganismo semelhante ao *Bacillus larvae* White. Este é o causador da AFB = loque americana. Não foram vistas bactérias associadas à loque européia (comunicação pessoal). Clinicamente, porém, os sintomas não eram os da loque americana. Até o presente (1997) essa enfermidade aparentemente não foi constatada (?) na Federação Brasileira. Portanto, deve ser outro *Bacillus*. Contudo, durante uma visita que fiz na Argentina à Estação Experimental do INTA no Delta do Paraná, em outubro de 1995, a pesquisadora Laura B. Gurini me disse que a loque americana já é encontrada lá.

A MFT (mortalidade da fase de transição) distingue-se da loque americana entre outras coisas porque esta última tem um odor pútrido.



Por outro lado, separa-se da loque européia por ocorrer esta em larvas mais novas, com 4-5 dias de idade e também pela falta de odor pútrido na MFT. Ambas loques são enfermidades da *Apis mellifera*. Veja Leslie Bailey (1963 p. 123-139).

O exame da cria morta constituída por larvas jovens da URUÇU AMARELA DO MARANHÃO (*M. rufiventris* subsp.), lanas de idade mediana de MANDAGUARI (*S. postica*) e pré-pupas ou larvas grande de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) que enviei de Campinas (SP) ao Dr. L. Bailey, na Inglaterra, não demonstrou a presença de microorganismos patogênicos. Essa cria adquiriu mofo, depois de coletada, mas acredito que isso não tenha prejudicado o exame, pois aparentemente o Dr. Bailey não deu importância a esse fato. Ao enviar os resultados, nem se referiu ao mofo. Sobre as amostras recebidas, disse: "certamente não há nada que se assemelhe a infecções na abelha melífica (honeybee) embora possam haver infecções específicas de vírus as quais não sou capaz de detectar".

A idade da cria morta, a resistência da sua epiderme, a falta de efeito curativo ou preventivo do sulfato de dihidroestreptomomicina e principalmente a ausência de bactérias causadoras da loque européia e a inexistência de odor de podridão, constituem indícios de que a mortalidade da fase de transição por mim observada não era a loque européia. A meu ver talvez fosse um tipo de cria sacciforme dependente de condições ambientais. Na *Apis mellifera*, essa doença é causada por um vírus. Trata-se de enfermidade que H. H. Laidlaw Jr. (1955 p.91) achou prevalente na área de Piracicaba (SP) em colônias da abelha européia.

Em Portugal, o pesquisador João Pedro Cappas e Sousa (1992 p.57) escreveu que ... "nos Meliponíneos existe a mortalidade na fase de transição; não se trata de uma doença, mas sim de um reajuste do equilíbrio feromonal da colônia, o que leva as obreiras a abortarem a cria da casta indesejada. A cria de macho é abortada mais cedo, porque elas sabem distinguir os ovos fecundados dos outros. Porém a cria de fêmeas somente se define na fase de transição ou de pré-pupa. Isso acontece com muita frequência nas formigas e noutros insetos sociais". O referido autor me enviou uma fotografia onde aparecem claramente larvas grandes ou pré-pupas de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) com áreas do corpo branco enegrecidas, necrosadas, aparentemente devido a mordidas. Essa fotografia foi publicada (Cappas e Sousa, 1995 p.4). Ela confirma o que o referido autor escreveu sobre o modo pelo qual essas larvas grandes ou pré-pupas morreram, ou seja, mordidas por abelhas adultas.

Na minha opinião atual (1997) a matança observada por J, P Cappas e Sousa (1992 p.57) deve ser a causa principal ou uma das principais da mortalidade da fase-de-transição. É necessário, porém, ter cuidado para não confundir essa mortalidade com a matança de machos diplóides. Km relação a estes veja o Capítulo 5, sobre "A questão dos machos

diplóides". Conceição Camargo (1979 P-81) observou que a cria constituída por machos diplóides se desenvolve normalmente até o estado adulto. Além disso constatou que a porcentagem desses machos é geralmente equivalente (50%) à de fêmeas diplóides e está bem distribuída entre as células do favo de cria onde se encontram presente. Nenhuma dessas 3 condições observadas por Conceição A. Camargo (op.cit.) ocorre com a cria que pereceu na mortalidade da fase de transição. Além desses argumentos, há um outro decisivo: rainhas que numa colônia produziram cria que morreu com MFT, quando introduzidas em outras colônias produziram cria normal.

Como pode ver o leitor, é difícil saber exatamente a causa primeira da MFT. Cappas e Sousa (op. cit.) mostrou que são as operárias as que mordem e matam as larvas grandes e pré-pupas. Mas por que? Segundo o referido autor seria por serem de uma "casta indesejada". Seriam machos comuns haplóides ou rainhas em excesso? Pode ser, pois nos Meliponini as rainhas se criam células iguais às das operárias e os machos haplóides podem estar freqüentemente em grupos de células de cria, como acontece muitas vezes na MFT. Ou estariam as operárias eliminando larvas grandes ou pré-pupas já enfermas?

### **A mortalidade de embriões e larvas jovens**

Como já expliquei, há uma maneira de saber se a célula falhou muito antes da cria atingir a fase de pré-pupa. Quando isso acontece, ou seja, quando o ovo gorou ou a larva jovem morreu, como já expliquei, as paredes das células vizinhas à falha se distendem na direção do centro da célula vazia. Além disso, o fundo da célula que falhou antes do estágio de pré-pupa, muitas vezes permanece no seu lugar. É constituído por uma membrana de cerume. Frequentemente, há restos abundantes de alimento larval no fundo da célula que falhou cedo. Quando a larva morreu pouco antes de se transformar em pré-pupa, esses restos de comida são mais escassos. Contudo, às vezes também há alimento larval seco no fundo de casulos, recalcado lá com os excrementos da pré-pupa.

Inicialmente, a morte de larvas jovens foi muito menos observada por mim que a morte de larvas grandes ou de pré-pupas. Já o Prof. Warwick E. Kerr, em Piracicaba, verificou o contrário e hoje o mesmo ocorre nos meus meliponários, dos quais a MFT desapareceu. Transcrevendo as palavras do Prof. Warwick E. Kerr (comunicação pessoal), "há pelo menos duas doenças bem diferentes: numa, mais comum, a larva morre pequena antes de tecer o casulo. Noutra, mais rara, morre após tecer o casulo".

Um grande especialista em enfermidades de abelhas, o Dr. L. Bailey, não encontrou bactérias patogênicas na cria jovem morta que retirei de células novas de URUÇU AMARELA DO MARANHÃO (*M. rufiventris*

subesp.). Havia nesses favos uma enorme mortalidade, abrangendo quase toda a cria jovem. Em consequência, a colônia pereceu. Não sei se essa mortalidade de larvas jovens era igual à que ocorre em colônias de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*). Conforme tive ocasião de explicar, o Dr. L. Bailey não se referiu ao mofo que havia nessa amostra de cria morta, já antes do seu envio para exame. Parece-me que isso não teve importância sobre os resultados negativos do exame realizado por esse conceituado especialista em enfermidade de abelhas. A meu ver, essa mortalidade da cria jovem é devida a uma enfermidade causada por vírus, pois não foram encontrados microorganismos patogênicos ou suspeitos. Os vírus, convém explicar, não são visíveis nos microscópios comumente usados para detectar bactérias.

Em 1994 e 1995 no meu meliponário na Capital Paulista, notei um problema semelhante. Numa colônia de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) a cria se apresentou muito falhada quando foi observada na fase de casulo, nos poucos e pequenos favos de cria' que estavam nesse estágio. Não havia pré-pupas mortas visíveis. As falhas provavelmente ocorreram no início da vida das larvas ou nos embriões. Constatei bem isso em 1995 numa colônia de MANDAÇAIA. Nesse caso, toda a área central de 2 favos de cria estava com as suas células desmontadas pelas abelhas. Ainda havia algumas células intactas na periferia de um favo novo. Abri 6 dessas células. Em 4 delas havia ovos semi-deitados. Em 2 o embrião já estava na fase segmentada, deitado sobre o alimento larval. Eram embriões ou larvas iniciais. Estavam mortos. A colônia parecia estar sem esperança de recuperação. Continuou a receber xarope de água e açúcar (60% em volume). Contudo, 71 dias depois, vi nessa colônia favos com casulos, algo irregulares mas que pareciam ter relativamente poucas falhas. As perspectivas de sobrevivência da colônia eram razoavelmente boas. Meses depois os favos de cria eram normais e a colônia estava forte e recuperada, mesmo sem ter recebido favos de cria ou palem de reforço (col. SP-Mqq-04).

Observei 4 outras colônias de MANDAÇAIA com muitas falhas desse tipo. Uma dessas colônias possuía também larvas mortas de tamanho submediano. Havia de 10% a 70% de falhas, ocorridas em favos novos. Geralmente, porém, essas falhas foram constatadas por mim nos favos quando estes já estavam na fase de casulo. Contudo, não vi pré-pupas mortas. As mortes devem ter ocorrido antes. Havia um estado de fraqueza prolongada nessas colônias, apesar do xarope de água com açúcar que recebiam mensalmente ou bimensalmente. Dessas 4 colônias, desde meados de 1994, com o correr do tempo a que só recebeu xarope de reforço morreu. Uma que recebeu além do xarope também potes de palem de JATAI (*Tetragonisca angustula*) teve sua recuperação acelerada e de fraca-crônica passou a sub-mediana; uma foi reforçada com favos de cria na fase de casulo, de colônias irmãs. Ela se tornou uma colônia mediana. O caso mais extraordinário foi a da quarta dessas colônias.

Após a formação da nova colônia por divisão, ela se enfraqueceu de tal maneira que somente sobraram vivas, em março de 1995, a rainha poedeira e duas operárias. Marquei a rainha com um ponto branco no dorso do tórax e a coloquei em uma colmeia com diversos favos na fase de casulo, provenientes de colônias irmãs. A colônia, a princípio fraca e apresentando cria mediana morta, depois se tornou forte em setembro de 1996, com a mesma rainha que marquei antes. Recebeu periodicamente, xarope de reforço, mensalmente ou bimensalmente. Assim, parece claro que, reforçadas, as colônias com problemas na cria podem se recuperar. (Nota: a marcação foi feita cuidadosamente, no dorso do tórax, com tinta branca de corretor líquido BIC).

A meu ver não existem elementos para considerar situações desse tipo, ou seja, com cria nova muita falhada ou com fraqueza crônica, como sendo devidas à produção de machos diplóides na colônia. Estes machos ultrapassam bem a fase de pré-pupas ou pupas, como se pode ver pelas observações de Conceição A. Camargo (1979 P-81) nessa mesma espécie de abelha, a MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*). Também não se tratava de MFT (= mortalidade da fase da transição), nem de cria eventualmente morta por choques mecânicos (pancadas, etc).

Como foi explicado aqui, os casos de cria nova muito falhada podem ser superados não somente com uma recuperação natural, mas também com o recebimento de favos de cria na fase de casulo, com a alimentação de xarope sem antibiótico e com potes de samora/saburá (pólen) provenientes de colônias do mesmo ou de outros Meliponíneos. Veja o Capítulo 18 sobre "Como fortalecer as colônias". A substituição da rainha poedeira por outra também poderia ser considerada. Leia o Capítulo 20 sobre "O manejo de rainhas".

Há um outro caso de mortalidade da cria porém que poderia ser igual aos que relatei antes, neste mesmo subcapítulo, com uma colônia de URUÇU AMARELA do MARANHÃO (*Melipona rufiventris* subsp.). Durante o 1º Encontro Pernambucano de Apicultura e Meliponicultura, em setembro de 1995, a Professora Maria Cristina Afonso Lorenzon (UFPB), relatou que na Paraíba ela tem tido problemas com células de cria da URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*) e também da JANDAÍRA NORDESTINA (*Melipona subnitida*). Também são afetadas colônias de MOÇA-BRANCA (*Frieseomelitta* sp) e da CUIPIRA (*Partamona* sp). E informação da Professora M.Cristina Lorenzon que explicou que as células são abertas e dentro somente se vê um pó amarelado-creme. Isso significa que a cria morreu na fase de embrião ou de larva jovem, lenho notícias que essa enfermidade também ocorre em outro lugar no Seridó (RN).

Quando a anomalia ainda está numa fase inicial, a Professora Maria Cristina Lorenzon conseguiu fazer o problema regredir mediante o uso do antibiótico terramicina. Ela mistura em xarope de água com açúcar, "uma pitada de terramicina para aves, em pó", num copo plástico desses

usados para café. A meu ver é importante embeber em algodão esse xarope com terramicina e colocar isso no copinho. Assim, evitam-se afogamentos de abelhas. Veja o Capítulo 18 sobre "Como fortalecer as colônias". Segundo me informou a Professora Maria Cristina A. Lorenzon, "certa vez estávamos com 5 colônias doentes (fase inicial) e o xarope com terramicina semanal recuperou as colônias. Estimo em 20-30% ao ano a ocorrência desta doença". Cumpre notar que o mel das colônias tratadas com produtos químicos e com antibióticos não deve ser usado ou vendido. Já há em vários países normas e especificações sobre isso. Poderia causar alergias e outros inconvenientes.

A Professora Maria Cristina Lorenzon me enviou uma amostra de favo novo afetado. A meu ver o alimento larval ficou com um aspecto farinhoso, de cor creme claro. O material foi examinado no Instituto Biológico da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. A Eng. Agr. pesquisadora Maria Helena Vecchiato, do referido Instituto, informou que "os exames realizados no material do favo de cria com restos de alimento larval de *Melipona subnitida* não revelaram a presença de fungos". Foi observado pequeno crescimento de bactérias mas não foi possível isola-las para estudo. O Instituto solicitou mais material para exame.

Durante a 6ª Conferência do IBRA (International Bee Research Association), realizada na Costa Rica em agosto de 1996, conversei longamente com o Professor Jorge Gonzalez Aceredo sobre vários aspectos da meliponicultura. Ele cria Meliponíneos em Merida, Capital de Yucatan, no México. Segundo me informou, às vezes encontra cria nova morta, nas células da *Melipona yucatanica*. Contudo, não observou isso nas colônias de XUNAM-CAB (*M. beecheii*), a abelha principal criada pelos maias.

### **Alimento larval infestado**

No caso de uma colônia de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) citado no subcapítulo anterior, em que encontrei ovos deitados e semi-deitados, e embriões ou larvas iniciais mortas, havia em cima (no opérculo) das células novas examinadas, algumas manchas claras. É possível que essas manchas, que encontrei igualmente em células novas de favos de cria com muitas falhas, em outras colônias, indiquem a presença de alimento larval deteriorado ou de algum modo alterado, que as larvas deixaram ali quando morreram.

Uma das causas do alimento larval deteriorado, é uma infestação pelos fungos do gênero *Geotrichum*. Essa ocorrência foi observada por Giorgio C. Venturieri (1991 p.52-53, 105) numa colônia de *Melipona puncticollis* Friese, nas células de cria. Segundo as suas observações; "depois de dois ou três dias, as células eram abertas e limpas pelas operárias, deixando somente a camada de cerume que constituía o fundo

da célula, fim infestações maiores, onde áreas extensas do favo eram atingidas, era comum se encontrar restos de alimento larval ressecado...". O referido autor também se referiu (p.105) a "uma grande infestação de fungos ocorrida dentro das células de cria". Portanto tudo indica que se trata de contaminação do alimento larval, atingindo indiretamente e matando ovos e larvas novas das abelhas. As colônias examinadas eram procedentes de São João do Piraíba, NE do Pará. Contudo, as observações sobre o fungo *Geotrichum* foram realizadas, aparentemente, em Ribeirão Preto (SP), para onde levaram as colônias (op.cit. p. 7,8,52).

Na GUARUPU (*Melipona bicolor bicolor*) tenho visto com freqüência que células novas são abertas pelas abelhas e assim permanecem por algum tempo, com restos secos de alimento larval. Segundo informação pessoal da Professora Vera L. Imperatriz-Fonseca, é possível que as células tenham ficado abertas em épocas de conflitos de dominância. Por outro lado, o Professor Ronaldo Zucchi (in Nogueira-Neto, 1970 p.66) referiu-se à necessidade de haver sempre água nas colmeias que abrigam colônias dessa abelha. Na minha última colônia dessa espécie, a situação parecia perdida quando resolvi mudar essas abelhas da Capital Paulista para Campinas (SP). Passei a manter a colmeia dentro de um caixote de proteção, desde então envolta em serragem seca. Coloquei freqüentemente, no interior da colmeia, um meio-copo plástico contendo algodão e água, a fim de umedecer o ambiente dentro da colmeia. Surpreendentemente, a colônia se recuperou e os favos de cria passaram a evoluir mais favoravelmente da fase de células com cerume, para a fase de células com casulos. Tenho a impressão de que se pudesse fornecer água com maior freqüência, a situação seria ainda melhor. Levanto aqui uma hipótese: talvez a mudança das condições ambientais tenha impedido uma infestação de fungos semelhante à verificada por Giorgio C. Venturieri (1991 p.52-53) em *Melipona puncticollis*. Infelizmente, porém, alguns meses após a melhora havida, a rainha poedeira morreu. Não foi substituída, nem apareceram operárias poedeiras. A colônia pereceu meses depois, sem fazer nenhuma célula de cria nova. A espécie não era nativa na região. Depois de um período inicial favorável, talvez devido a um estresse ecológico, não houve fecundação de uma nova rainha. Aliás nunca vi nessa colônia outra rainha, virgem ou fecundada.

### **A postura infértil**

Na JATAÍ (*Tetragonisca angustula*), na URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*), na JANDAÍRA ALARANJADA DE MANAUS (*M. seminigra merrillae*), na TIÚBA (*M. compressipes*) e na URUÇU AMARELA DO PLANALTO CENTRAL (*M. rufiventris rufiventris*) às vezes tive rainhas que a partir de certo momento passaram a por somente ovos dos quais não nasceu larva nenhuma. A conseqüência óbvia foi a morte da colônia.



É interessante notar que nesses casos todos os ovos goraram, nos favos de cria novos. Não houve cria sobrevivente. Isso está em desacordo com o fato, observado por vários pesquisadores, de que parte dos ovos costuma ser posta por operárias poedeiras. Desses ovos de operárias se originam machos. Veja o Capítulo 6 sobre "Rainhas, operárias e machos". O que teria ocorrido com os ovos de operárias poedeiras? Ou não teriam havido operárias poedeiras nessas colônias? Não se sabe. Note-se que não se trata, nesses casos, de ovos gorados devido a trancos e batidas mecânicas.

É possível que não seja uma enfermidade, mas convém investigar melhor. Certa vez, reuni uma colônia de URUÇU NORDESTINA (*M. scutellaris*) que apresentava essa anormalidade, a uma outra colônia sadia da mesma espécie. As duas pereceram, por falta de ovos que dessem origem à cria. Contudo, de uma única experiência não se pode concluir que tenha havido contágio. Além disso, pode ser que a rainha poedeira de ovos inférteis tenha substituído a rainha poedeira normal, quando as suas respectivas colônias foram juntadas.

Em Cosmópolis (SP) e na Capital paulista, observei a existência de postura infértil em duas colônias de JATAI (*Tetragonisca angustula*). Em ambos os casos, retirei a rainha-mãe da colônia e a substitui por uma rainha-mãe normal, proveniente de outra colônia. Nos dois casos, as colônias que pareciam condenadas a morrer recuperaram-se, o que ocorreu também com outra colônia, esta no Laboratório das Abelhas do IB-USP, na Cidade Universitária (São Paulo, SP). Em 1969, o problema foi investigado bacteriologicamente por minha colega Bióloga Tsugui Nielszen, no Instituto Biológico da Secretaria da Agricultura de S.Paulo. Faltou-lhe, porém, material para prosseguir nessas pesquisas, pois essa anormalidade cessou no Laboratório das Abelhas, no Inst. de Biociências da Universidade de São Paulo. Também no Laboratório de Abelhas da USP em São Paulo (SP) a Profa. Vera Lucia Imperatriz-Foseca, Profa. Astrid Kleinert e Fred van Benthem viram em colônias de MIRIM REMOTA (*Plebeia remota*), cerca de 50 células novas serem destruídas em poucos minutos sem causa aparente (informação pessoal de Vera L. Imperatriz Fonseca).

Um caso interessante de postura infértil ocorreu no meu meliponário da Fazenda Jatiara, em Luziânia (GO). Numa colônia de URUÇU AMARELA DO PLANALTO CENTRAL (*Melipona rufiventris rufiventris*), num favo de cria cuja área central era normal, repentinamente as células novas passaram a receber somente ovos inférteis. Assim, em 1º de novembro de 1992, o centro de um favo de cria estava ocupado por células normais, na fase de casulo. Ao redor, havia restos de fundos de células. Retirei da colônia a rainha poedeira. Havia lá 2 rainhas virgens. Em 10 de janeiro de 1993, existia na colônia um trocoblato (camada constituída apenas por fundos de células). Abaixo do mesmo, estava um favo com casulos normais. Isso significa que a postura infértil, depois de ter cessado

348

durante certo período com a substituição da rainha, recomeçou novamente. Em 04 de setembro de 1993 a colônia estava quase morta. Depois morreu.

É difícil, com os dados disponíveis, formular uma hipótese detalhada sobre a postura infértil.

## CAPÍTULO 31

### AS MORTALIDADES DAS ABELHAS ADULTAS

#### Considerações gerais

Na *Apis mellifera* e até nos Bombíneos (mamangabas sociais peludas) foram constatadas várias enfermidades que atingem as abelhas adultas. Na antiguidade, a disenteria das *Apis mellifera*, já era conhecida. Assim, a ela se referiram Varro, Columella, Hyginus (H. M. Fraser, 1951 p.44,61-62). Em tempos menos recuados, Reaumur (1740 p.680, 713-714) também escreveu sobre a disenteria e citou autores (Vandergroen, Pe. De la Ferriere) que antes dele se ocuparam do assunto na Europa. Depois, essa e outras enfermidades da *Apis mellifera* foram objetos de inúmeros artigos e até constituíram o assunto exclusivo de alguns livros.

Além da nosemose (disenteria) nos Apíneos (*Apis* spp) há importantes enfermidade infecciosas e parasitoses como a acariose, a amebíase apícola, uma paralisia, etc. (recomendo ver, entre outros autores, L. Bailey, 1963 p. 109-122). Veja também o Capítulo 29 sobre "Plantas tóxicas para as abelhas".

#### A samora/saburá (polem) quando é tóxica

Baseado em trabalho de H. G. Baker, D. W. Roubik (1989 p.33) disse que às vezes o polem coletado pelas abelhas *Apis mellifera* contém açúcares que são tóxicos para as abelhas adultas e provavelmente para as suas larvas. Contudo, explicou que isso não ocorre se houver uma diluição com mel ou com água. A respeito dos Meliponíneos nada se sabe sobre esse possível envenenamento por "polem tóxico", ou seja, por uma samora/saburá causadora de mortalidade entre essas abelhas. Apesar disso, os meliponicultores devem ficar alertas.

#### Os nematóides perigosos

Nos Bombíneos existe um Nematóide, *Sphaerularai bombi* Duf, que na Europa ataca e prejudica muito as rainhas que hibernam (T. B. Hasseirot, 1960 p. 17-18; A. Pouvreau, 1965 p. 1456-157). Km relação aos Meliponíneos, ainda não se conhecem Nematóides perigosos, a não ser indiretamente, quando prejudicam as raízes das plantas nectaríferas e poliníferas.

### **A nosebose**

W Krause (trabalho não publicado, apresentado em 1955 à 1ª Semana de Apicultura e Genética, em Piracicaba), fez uma experiência no referido Município. Ele forneceu mel contendo esporos de *Nosema apis* Z. a duas colônias, uma de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*) e outra de *Apis mellifera*. Esta ficou "fortemente contaminada", mas as MANDAÇAIA não demonstraram "nenhum sintoma de infecção"; A nosebose ataca os exemplares adultos da *Apis mellifera*, em todos os continentes (Leslie Bailey, 1963 p.48).

### **As mortalidades indeterminadas de abelhas adultas**

No Brasil e em vários outros países do mundo, particularmente nas Américas, existe uma grave mas ainda pouco conhecida "enfermidade", em abelhas adultas de *Apis mellifera*. Os insetos atingidos mostram certa paralisia ou perturbações de movimentos. O sintoma principal é não poderem voar. Além disso, apresentam intestino distendido.

Na Austrália, K. M. Doull (1961 p.3-5) pensou que a mortalidade era devida a "...algum fator desconhecido que torna impossível às abelhas digerirem e assimilarem o pólen". Disse suspeitar do pólen de várias plantas.

Nos Estados Unidos da América, a "enfermidade" surgiu em 1963 (E. Oertel, 1965 p.268-270,316). Segundo H. L. Foote (1966 p.126-127) é possível que os distúrbios sejam causados por algumas linhagens do fungo *Aspergillus flavus*, o qual produz o perigoso tóxico chamado aflatoxina, encontrado também em amendoim mofado, cereais mofados, etc. A aflatoxina é causadora de câncer do fígado nas pessoas e nos animais. Diga-se de passagem que por uma questão de prudência, as pessoas devem evitar comer amendoim, a não ser que se saiba com certeza não estar o mesmo mofado ou não ter tido mofo. A prudência manda também não comer doces de amendoim sem ao menos ter visto a aparência original dos grãos. Aliás, não conheço detalhes sobre o aspecto dos grãos contaminados. Contudo, o problema é tão sério que tive, de boa fonte (oficial) a informação de que num determinado ano, aqui na Federação Brasileira, uma grande fabricante de produtos alimentícios nem sequer fabricou doces de amendoim, devido à contaminação dos grãos com aflatoxina. Um dos absurdos, nesse caso, foi o silêncio dos que sabiam do perigo e não avisaram o público. Veja, no Capítulo 28, sobre "Alguns méis, melatos e samoras/ saburás tóxicos para pessoas", o subcapítulo "Outros casos graves causados pela ingestão de samora/saburá (pólen)".

Na Federação Brasileira, essa mortandade de abelhas de causa ainda pouco conhecida, recebeu o nome de "mal de outono". Aliás é um nome impróprio, pois ocorre também em outras épocas do ano. O livro de E. Schenk (1918 p. 43-51) foi o primeiro a tratar extensamente do problema. Esse grande pioneiro da moderna apicultura brasileira

\* Adesivo colado na lateral da página 350:

Amendoim aparentemente saudável pode conter toxina (G. Prado, FUNED).  
Somente coma maendoins de lotes de grão testados por métodos especiais. Leia  
Ciência Hoje 1997, vol.22 (n°128) p.68.

Em castelhano, amendoim = cacahuete, mani.

Em inglês, amendoim = peanut.

suspeitava que uma planta fosse a responsável. Para o Dr. Fritz Schmidt, antigo professor da Escola de Agronomia do Estado do Rio Grande do Sul, "trata-se, nesta moléstia, de uma perturbação do aparelho digestivo, cuja causa ignoramos..." (E. Schenck 1938 p.74).

Artur Schenk, filho do Professor Emílio Schenk, sobre o mal de outono afirmou o seguinte (no Rio Grande do Sul): "temos hoje tanta certeza do controle desse mal pelo eucalipto *robusta*, que toda vez que recebemos uma consulta nesse sentido, recomendamos o seu cultivo em número razoável, isto é, no mínimo, três árvores por família de abelhas". Ao transcrever essas palavras, o Prof. H. Muxfeldt (1965 p.195-197), conhecida autoridade apícola gaúcha, reafirmou esse ponto de vista. Aliás, essa solução para o problema já fora aconselhada, em linhas gerais, por Schenk pai, apoiado depois por C. Fedeler (E. Schenck 1938 p.78). R. Cury (1963 p.85-86) afirmou que esse tipo de mortandade ocorre de março a agosto, tendo porém examinado abelhas mortas em dezembro, procedentes de Araraquara (SP) e em setembro, vindas de Belo Horizonte (MG). Referia-se, como também os Schenk, à *Apis mellifera*.

Antonio Carreira Soares, antigo criador de abelhas na região de São Simão (SP), disse-me que lá, todos os anos, mais ou menos no mês de novembro, portanto na primavera, ocorre séria mortalidade entre as abelhas adultas da espécie *Apis mellifera*. Em consequência, a cria também morre e assim muitas colônias perecem.

Parece que a mortalidade vista em São Simão é a mesma notada nas *Apis mellifera* do vizinho município de Santa Rita do Passa Quatro (SP), onde o fato foi assinalado desde 1892 (A. Antonioli, 1908 p.70-71). Esse correspondente de "O Entomologista Brasileiro" reproduziu uma carta do Major Araujo Neto de 1892, na qual ele relatou ter a mortandade reduzido as suas colmeias de 700 a 120. É a primeira menção, publicada na Federação Brasileira, de uma mortalidade grave de abelhas.

O meu meliponário na Fazenda Aretuzina (Bento Quirino, São Simão) está situado apenas a alguns quilômetros de distância de apiários onde essa mortandade é muito séria. Nesse meliponário, e nos demais, exceto num caso, as minhas colônias de abelhas indígenas nunca foram afetadas. Nesse caso excepcional, a colônia afetada estava na cidade de São Paulo (SP).

No que se refere aos Meliponíneos, o primeiro caso registrado de uma misteriosa mortalidade de abelhas adultas foi relatado por A. Tomaschek (1880 p.64-65). Esse autor recebeu uma colônia de abelhas que estava no oco de uma tora de madeira, despachada da América Central para terras que hoje pertencem à República Tcheca, em Brno. Ali, durante o mês de setembro, o Professor A. Tomaschek observou que muitas abelhas adultas caíam no chão e não mais conseguiam voar. "Houve grande mortalidade" mas depois esta cessou. Em 30 de novembro, a colônia estava viva e forte mas a seguir não se teve mais notícia da mesma.



Como já expliquei, J. M. Perez (1895 p-273) referiu-se a uma enfermidade igualmente misteriosa que atacou a cria e aparentemente também as abelhas adultas da sua colônia, pois estas morreram em pouco tempo. É preciso notar que os Meliponíneos desse autor vieram do Uruguai e que a sua colmeia estava localizada na França, embora não se saibam os lugares, nesses dois países.

Em 1968, a Professora Vera Imperatriz-Fonseca, mais tarde chefe do Laboratório das Abelhas, do Departamento de Ecologia Geral e Vice-Diretora do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, constatou a existência de uma mortalidade entre as MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) em observação. A Me. Suzette Ceccato, outra bióloga minha orientada, que ali também pesquisava, verificou fato idêntico na MANDAGUARI (*S. postica*).

A figura 31 mostra uma MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) de sentinela à porta de sua colmeia. Se um certo número de abelhas passa por ali, tenta voar e cai no chão, isso significa estar havendo na colônia uma mortandade de abelhas adultas. Essas abelhas que não voam terminam morrendo.

### **Os ácaros *Pyemotes***

Os ácaros *Pyemotes triticalis* atacaram colônias de Meliponíneos pertencentes ao meliponicultor Ezequiel Roberto Medeiros Macedo, em Jardim do Seridó. Mataram a cria e as abelhas adultas das colmeias invadidas (Warwick E. Kerr, Gislene A. Carvalho & Vania A. Nascimento, 1996 pp.87 e 114; também informações pessoais do meliponicultor). Eram colônias de JANDAÍRA (*Melipona subnitida*) e de RAJADA (*M. asilvae*). Sugiro ver mais detalhes no subcapítulo "Os ácaros", no Capítulo 33 sobre "Os inimigos, os vizinhos associados e os inquilinos".

### **Os insetos parasitas**

Sugiro ver no Capítulo 33, sobre "Os inimigos, os vizinhos associados e os inquilinos", os comentários referentes a um inseto que parasita as abelhas campeiras, com infestações que chegam a 37,1% das mesmas. Trata-se de um Forídeo, a *Melaloncha sinistra*, mencionada por D. Simões, Luci R. Bego, R. Zucchi & S. Sakagami (1980). Faz jus ao seu nome, mas ainda não afetou os meus meliponários.

### **Os pesticidas no ar**

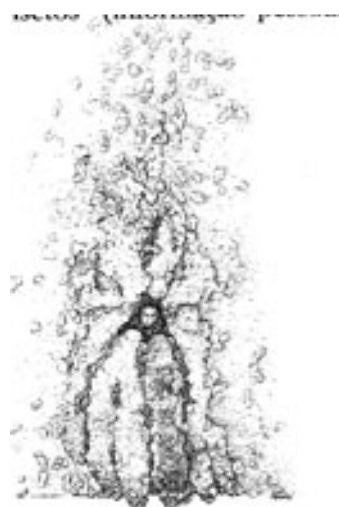
Para combater os mosquitos (*Aedes aegypti*) transmissores da dengue e da febre amarela, certo pesticida, cuja composição desconheço, era transformado em névoa e lançado ao ar nos bairros de Recife, a Capital Pernambucana. Essa operação das autoridades sanitárias municipais,

iniciada em 1995, estava programada para prosseguir por 3 anos, segundo fui informado. De acordo com o que me disseram os meliponicultores locais, tal atividade prejudicou seriamente as colônias de Meliponíneos que ainda existem nessa cidade. Essa nebulização era realizada de madrugada e também em outras horas. As colônias da URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*) foram muito afetadas. Numa situação muito grave e emergencial, ameaçando vidas humanas, essa nebulização é necessária, com os devidos cuidados. Contudo, parece-me que o combate à dengue deve ser feito normalmente, como se fez com sucesso na erradicação da febre amarela no Rio de Janeiro, no tempo do grande sanitarista Oswaldo Cruz. Através de inspeções e ações preventivas domiciliares, as águas paradas onde esses mosquitos se criavam, foram eliminadas na antiga Capital Federal.

Escrevi ao Prefeito Jarbas Vasconcelos, pedindo que os meliponicultores fossem previamente informados dos horários e locais dessas nebulizações. Em 08 de janeiro de 1996 o Secretário Adjunto de Saúde da Prefeitura, Ruy Pereira dos Santos, gentilmente me comunicou ter acertado com Guido Rolim, Presidente da CAPEL, um cronograma de atividades "para não causar danos aos apiários". Fui informado, depois, que a Prefeitura do Recife cessou a nebulização. Houve também nebulizações de pesticida nas cidades vizinhas Olinda e Jaboatão, mas cessaram, por certo tempo, segundo me disseram. Tive depois a notícia que as nebulizações com inseticidas recomeçaram. Um dos principais meliponicultores não recebeu qualquer comunicação e teve que retirar da cidade as suas colônias de URUÇU (*Melipona scutellaris*). Felizmente, porém, outra vez suspenderam as nebulizações. Prosseguiram as inspeções preventivas domiciliares, o que tem a vantagem extra de proporcionar muitos empregos úteis.

"No litoral paulista, em São Sebastião, estas nebulizações ocorrem principalmente no verão, sendo danosas à fauna de abelhas da mata circunvizinha e aos criadores desses insetos" (informação pessoal da Professora Vera L. Imperatriz-Fon

**Fig. 31** - As enfermidades que afetam as abelhas adultas, geralmente ou freqüentemente são percebidas quando essas abelhas saem da colônia, caem no chão, e não conseguem voar. Na figura vemos uma abelha adulta de uma espécie da tribo Meliponini, guardando a entrada da sua colmeia. Alguns dias depois essa abelha estará voando. (Desenho de Trance Martin Pedreira baseado em foto PNN).



## CAPÍTULO 32

### OS FURTOS E ROUBOS EFETUADOS POR ABELHAS

#### **Considerações gerais**

Roubos e furtos, causados por outras abelhas, ocorrem com certa frequência na vida das colônias de abelhas indígenas. É um assunto de grande interesse para a meliponicultura, pois muitas vezes constitui um entrave sério à mesma. Aqui desejo assinalar sobretudo a importância prática da matéria, principalmente tendo em vista os prejuízos causados por uma tribo de abelhas sem ferrão, a das *Lestrimelittini*, que perdeu até o hábito de trabalhar nas flores. Aliás, provavelmente seriam duas tribos de Meliponíneos pilhadores. Na África também há abelhas sem ferrão que se tornaram ladras obrigatórias, mas elas não seriam parentes próximas das daqui. O Prof. Padre Jesus S. Moure já se referiu a isso.

Casos de vizinhança pacífica de Apíneos e Meliponíneos são comuns e serão expostos no próximo Capítulo 33, sobre "Os inimigos, os vizinhos associados e os inquilinos". Contudo, casos de ataques dos Apíneos aos Meliponíneos, para roubar, serão expostos neste Capítulo, uma vez que se trata de pilhagens.

#### **As pilhagens entre espécies trabalhadoras de Meliponíneos**

A pilhagem entre colônias de espécies de Meliponíneos normalmente trabalhadoras pode assumir formas discretas, sem violência, como Mariano Filho (1911 P-51) observou e teve ocasião de confirmar (Nogueira-Neto, 1949 pp.20-21, 25-26). Trata-se de furtos. Outras vezes a pilhagem pode assumir formas violentas e altamente destrutivas, para a conquista de ninhos alheios ou simplesmente para pilhar em larga escala. Trata-se então de roubos. No meu trabalho sobre a pilhagem (Nogueira-Neto, 1949) discuti diversas modalidades de furtos (sem violência) e de roubos (com violência).

A pilhagem discreta, pacífica, os furtos, poderiam ser na realidade uma forma de cooperação ou interrelação entre colônias diferentes da mesma espécie. Cappas e Sousa (1992 p.55) chegou a essa conclusão e está estudando questão, em Portugal. É um importante campo novo de estudos, sobre a vida dos Meliponíneos.

Todas as abelhas podem roubar, mas aqui só mencionarei as que mais se destacam sob esse aspecto.

As principais abelhas pilhadoras são sem dúvida as que pertencem aos gêneros *Lestrimelitta* (IRATIM, LIMÃO CANUDO) e *Cleptotrigona* (na África) às quais será feita referência em outro subcapítulo.

Uma espécie que parece destacar-se pela sua tendência saqueadora é a TURUÇU (*Melipona fuliginosa* Lepeletier). É o gigante negro e peludo dos Meliponíneos, parecendo até uma mamangaba. Segundo Kempf-Mercado (1952 p.5-6), na região de Santa Cruz de la Sierra essa espécie rouba as colônias de *Apis mellifera*. Em Manaus, no Amazonas, o sr. J. Caubi Soares (comunicação pessoal) observou que as abelhas aqui chamadas de TURUÇU atacam e causam grande prejuízo às colônias de JANDAÍRA ALARANJADA DE MANAUS (*M. seminigra merrillae*). Em ambos os casos, houve violência e persistência nos saques.

Segundo Nates-Parra y Cepeda (in Guiomar Nates-Parra, 1995 p.27), na Colômbia as abelhas CURRUNCHO GRANDE (*Melipona fuliginosa* Lepeletier), aqui chamada TURUÇU, podem ser às vezes ladras agressivas. De acordo com suas palavras, "segun versiones de Santander y Lanos Orientales estas abejas son capaces de eliminar colmenas completas de *Apis*, decapitando a las obreras que salen en defensa de sus nidos. El motivo de estos ataques es desconocido, pues se han presentado en épocas de escaso flujo nectarifero, y en ese caso *M. fuliginosa* roba provisiones ó en época de buen flujo sin que las abejas roben nada".

Leonardo S. D. Castelo Branco (1845 p.66) escrevendo sobre as abelhas do Piauí, disse que as CAGA-FOGO (para ele TATAÍRA; seu nome científico é *Oxytrigona tataira*), apoderam-se das casas de outras abelhas. José Mariano-Filho (1911 P-85) afirmou também que essa abelha ataca "outras espécies das quais é muito temida". Na realidade trata-se de um pequeno grupo de Meliponíneos, cujas glândulas mandibulares secretam um líquido cáustico, que produz queimaduras nas pessoas. Verifiquei que isso ocorre principalmente em áreas da pele cobertas de suor. (P. Nogueira-Neto 1970 p.218).

Hermann von Ihering (1903 = 1930 p.675) acusou a IRAPUÁ (*Trigona spinipes*, para ele *T. ruficrus*) de roubar as colônias de outras abelhas indígenas sem ferrão. Segundo escreveu, "um ninho dessa espécie, enquanto o mantive na vizinhança de outras colmeias, causou muito prejuízo, determinando a decadência e morte de várias Meliponas cujos celeiros haviam sido saqueados". Isso ocorreu com a Xupé (*T. hyalinata*), no meu meliponário de Luziania (GO).

Na minha opinião porém, provavelmente H. von Ihering foi vítima de uma vizinhança excessiva de uma colônia de IRAPUÁ que se habituou ao saque. Tanto na capital paulista, como no interior deste estado, essas abelhas nunca constituíram problema para meus meliponários, a não ser talvez como concorrentes nas flores. Elas têm defeitos graves (cortam tecidos de plantas e são muito sujas e agressivas), mas no meu caso não foram ladras perigosas. Contudo, uma espécie próxima, a XUPÉ (*Trigona hyalinata*) em Luziania (GO) roubou e destruiu uma colônia relativamente forte de URUÇU AMARELA (*Melipona rufiventris rufiventris*).

A minha experiência sobre a prevenção dos roubos entre colônias que normalmente trabalham nas flores, é simples. A não ser para fins experimentais, mantenho uma distância mínima de 100cm a 120cm entre as entradas das colônias de Meliponíneos criados em colmeias racionais PNN. (Figura 32). Qual a porcentagem dos roubos? Praticamente zero. Deve também ter contribuído para isso a alimentação artificial que é dada às colônias fracas, fator de fortalecimento das mesmas. Contudo, ao alimentar colônias, verifique depois se elas foram atacadas.

Outro conselho: quando as agressivas abelhas africanizadas invadem em massa o meliponário, atrapalhando os trabalhos de transferência de colmeias ou outros serviços, nesse caso, com os devidos cuidados para se proteger, borrife água sobre a horda invasora. Veja detalhes no Capítulo 15, sobre "A transferência para a nova colmeia e cuidados especiais".

### **Ataques e roubos dos Meliponíneos aos Apíneos**

Felizmente, de um modo geral pode ser dito não serem comuns os saques dos Meliponíneos às colmeias de *Apis mellifera*. Contudo, as abelhas indígenas não desprezam as provisões e materiais expostos.

Em muitos casos, trata-se de saques feitos por Meliponíneos geralmente indesejáveis, que não são criados pelo homem.

Edouard Drory (1873 pp.284-285) citou alguns casos de pilhagens de Meliponíneos às abelhas européias, mas não esclareceu as circunstâncias.

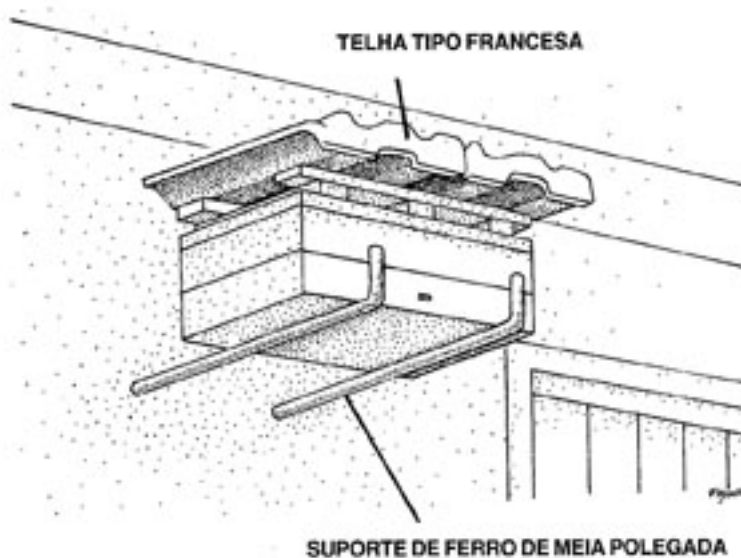
Sobre a CAGAFOGO (*Oxytrigona tataira*), Mariano-Filho (1911 P-85) escreveu: "Observei em meu apiário o saque de uma populosa colônia de *Apis mellifera*, praticado por esta espécie". O apiário do referido autor estava situado no atual estado da Guanabara, próximo ao bairro do Jardim Botânico. Mais tarde, em 1943, no Estado do Rio de Janeiro, o sr. N. L. A. Haak também teve um núcleo de *Apis mellifera* atacado por aquelas abelhas (Pe Jesus S. Moure 1946 p.612). Em Cosmópolis, tive uma colônia de CAGAFOGO e havia também outro ninho fora do meliponário. Nunca, porém, tive conhecimento de que lá essas abelhas tivessem atacado ninhos de *Apis mellifera* ou de outros Meliponíneos. As CAGAFOGO, aliás, são dificilmente domesticáveis, devido à secreção cáustica que utilizam como arma de defesa.

Segundo Noel Kempff-Mercado (1969 p.106) ... "ciertas abejas indígenas o meliponas (...) aveces atacan a las abejas italianas en épocas de escasez de nectar, siendo las dos especies mas temidas de EREREÚ NEGRA (*Melipona flavipennis* Smith, PNN: hoje *M. fuliginosa*) y el ORESEPEÓ (*Lestrimelitta limao*)". Isso foi observado em Santa Cruz de la Sierra, Bolívia.

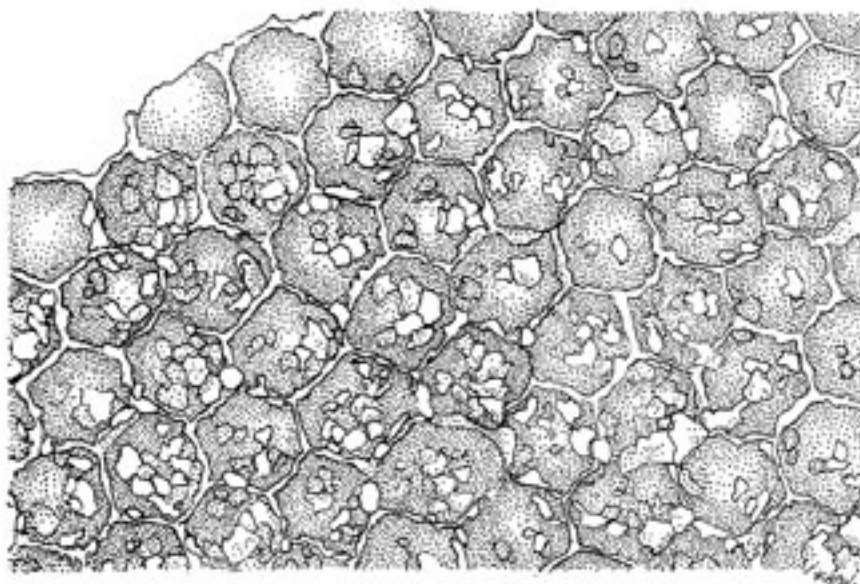
P L, van Tol-Filho (1950 pp.86-87) referiu-se a ataques de IRAPUÁ (hoje *Trigona spinipes*), às *Apis mellifera*.

Em Taquari, Rio Grande do Sul, A. L. Gregory (1908 p.1434) viu





**Fig. 32 - A** - Uma colmeia PNN razoavelmente bem isolada das demais, dificilmente será pilhada, a não ser pelas ladras obrigatórias como as IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao*) e algumas outras espécies propensas à pilhagem. (Desenho de France Martin Pedreira).



**Fig. 32 - B** - Restos de um favo compacto novo, depois de pilhado e semi-destruído pela IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao*) (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).



colônias fracas de *Apis mellifera* pilhadas e liquidadas aparentemente pela IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao*). O sr. Desidério Dal Santo, de Soledade, Rio Grande do Sul, relatou pilhagens feitas pela IRATIM ou LIMÃO a colônias de abelha européia (comunicação pessoal). Segundo a Professora Vera L. Imperatriz-Fonseca me disse, vários apicultores lhe informaram que núcleos ou colônias fracas de *Apis mellifera* foram atacadas com sucesso pelas IRATIM ou LIMÃO nas regiões Sul e Sudeste da Federação Brasileira. O Professor M. Stejskal (1962 p.271), na Venezuela, teve dois núcleos de *Apis mellifera* pilhados também por *L. limao*. Jorge Gonzalez-Acereto (1991) descreveu como as NIIT KIB (*Lestrimelitta* sp) atacam e pilham as AMERICANAS (*Apis mellifera*) no Yucatan, México. Disse, inclusive, que as *Lestrimelitta* mordem as larvas das *Apis mellifera* para extrair suco das mesmas.

No Paraguai, H. Jacob (1932 p.152) referiu-se a um assalto de um Meliponíneo "torce cabelos" às *Apis mellifera*. Se era "torce cabelos" não era *Lestrimelitta*.

Num caso, uma colônia da pequenina JATAI (*Tetragonisca angustula*) desalojou uma colônia fraca de *Apis mellifera* L., conforme informação pessoal do eng. agr. Wolfgang Krause. Aliás, não é de hoje que se conhece a grande capacidade de luta da JATAÍ. Assim, Hermann Müller (1875 pp.53-54), como já expliquei descreveu a defesa eficiente dessas abelhas, face aos ataques da *Apis mellifera* européia.

### Ataques e roubos dos Apíneos aos Meliponíneos

Às vezes as *Apis mellifera* atacam e saqueiam as abelhas indígenas sem ferrão. Há diversas ocorrências registradas na literatura especializada, como se pode ver por exemplo, na magnífica obra de Herbert F. Schwarz (1948 pp.87-88). Esses e vários outros casos merecem ser conhecidos.

A. Hannemann (1872 p.207), grande pioneiro da apicultura no Sul do Brasil, afirmou que as abelhas européias apreciam muito o cerume. Posso confirmar isso. Quando podem, as *Apis mellifera* roubam o cerume dos ninhos dos Meliponíneos. Na realidade, isso raramente acontece, porque as abelhas indígenas sem ferrão defendem-se bem.

Até mesmo na França, onde os Meliponíneos não são nativos, E. Drory (M. J. A. Girard 1879 p 712) viu lutas entre a *Apis mellifera* e a *Tetragonisca angustula* (naquela época chamada *Trigona angustula*).

Hermann Müller (1875 pp.53-54), tendo recebido na Alemanha uma colônia de JATAÍ (*Tetragonisca angustula*) enviada por seu irmão Fritz Müller, ilustre naturalista germano-catarinense, observou como estas abelhinhas se defendiam das *Apis mellifera*. Estas pretendiam roubar o seu mel. As JATAÍs prendiam-se pelas mandíbulas nas asas das *Apis* pilhadoras, impedindo-as de voar.

F. Benton (1894 p.23), em Java, referiu-se a tentativas da *Apis mellifera* (introduzidas de Chipre e da Palestina) para invadir colônias de um Meliponíneo nativo.

Root (1903 p.110) relatou que o Meliponíneo cubano (*Melipona beecheii fulvipes*) voa com "rapidez e fúria" para atacar a italiana ladra que se aproxima da sua colmeia.

C. Raveret-Wattel (1875 p.740), citou observações de Louis Jacques Brunet, naturalista pioneiro, franco-nordestino, segundo as quais a URUÇU (*Melipona scutellaris*) inflige sempre ferimentos mortais à *Apis mellifera* quando ambas lutam; a *Apis*, contudo, mata também a URUÇU se conseguir ferroá-la. Nesse caso, ambas perecem pois aquele Meliponíneo não larga mais a abelha européia.

Rodolfo von Ihering (1940 pp.435-436) citou as observações do Padre M. N. Martins, segundo as quais as JATAÍIS (*Tetragonisca angustula*) inutilizavam as asas das *Apis mellifera* que vinham roubar o mel da sua colmeia que fora aberta. O Padre Martins confirmou assim, as observações anteriores de Hermann Müller (op.cit.).

Ern Tanzânia, na África, F. G. Smith (1952 p.3) referiu-se a "abelhas melíferas pilhadoras," as quais são atacadas pelas *Axestotrigona erythra togoensis* (Stadelman) (para ele *Trigona togoensis*). Na sua defesa contra as pilhadoras de ferrão, esses Meliponíneos penduram-se nas asas das *Apis* com as suas "... poderosas mandíbulas. Com as abelhas sem ferrão nessa posição, as abelhas melíferas são incapazes de ferroar ou mordê-las, e têm que se retirar". Como se vê, a tática de luta dos Meliponíneos é a mesma, nas Américas ou na África.

De acordo com a minha experiência, as abelhas melíferas européias ou africanas de ferrão, não oferecem perigo direto sério aos Meliponíneos. Estes defendem-se bem, como aliás outros autores já verificaram. Muito maior é o perigo indireto, representado pela concorrência das *Apis mellifera* nas flores. Noel Kempff-Mercado (1966 p.52) notou, na Bolívia, que as colmeias de Meliponíneos não devem "... ser colocadas en las proximidades de grandes colmenares des genero *Apis*, por cuanto su rendimiento disminuye notablemente..." Isso de uma maneira geral, havendo exceções (inf. pessoal de Kempff-Mercado). Na realidade, também as *Apis* produzem menos por unidade quando há demasiadas colmeias num lugar. L. Gedde (1721 p.97) já dizia: "cuidado para não superlotar seu campo com demasiadas colônias."

Há momentos nos quais a presença de pilhadoras de ferrão é das mais indesejáveis. Isso ocorre principalmente quando o meliponicultor está transferindo uma colônia de abelhas indígenas para uma nova colmeia. Nessa ocasião, a comunidade dos Meliponíneos está desorganizada e oferece pouca ou nenhuma resistência. Em consequência, dezenas ou até mesmo centenas de *Apis mellifera* vêm pilhar as provisões ou o cerume que se acham expostos.

Quando isso acontece, o trabalho do meliponicultor torna-se precário. Dificilmente, nessas circunstâncias, a operação de transferência deixará de ser prejudicada com a pilhagem feita pelas *Apis mellifera*. O resultado quase inevitável são algumas ferroadas doloridas no meliponicultor, perigosas para quem é alérgico às mesmas.

Para evitar que isso aconteça, a mudança de uma colônia de Meliponíneos para uma nova colmeia, deve ser feita com rapidez, como foi explicado no Capítulo sobre a "Transferência de colmeia". O tempo durante o qual os alimentos da colônia transferidas ficarão expostos, deve ser o menor possível. Isto é particularmente importante no caso de meliponicultores alérgicos a ferroadas. Seria paradoxal e poderia ser trágico até, se uma pessoa criar abelhas indígenas sem ferrão para evitar ferroadas e proteger assim a sua vida, e se apesar disso levar ferroadas de *Apis mellifera*. Quando há muitas *Apis* procurando roubar mel ou cerume durante uma transferência de colmeia, ou n'outra ocasião qualquer, nesse caso o meliponicultor alérgico deve se afastar, pedindo a outra pessoa para executar o trabalho.

### As ladras exclusivas

Quando não existiam ainda aqui as *Apis mellifera*, possivelmente o controle do tamanho das populações dos Meliponíneos que trabalham nas flores era realizado principalmente pelos pica-paus (Picidae, Aves) e pelas abelhas IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao* e espécies afins). Estas não trabalham nas flores e vivem exclusivamente de roubos. É muito difícil criar Meliponíneos em lugares onde essas ladras estão presentes e ativas.

O grande pioneiro dos estudos meliponícolas, Leonardo Nossa Senhora das Dores Castello-Branco, (1845 p.64) se lamentava das pilhagens causadas por essas abelhas no Piauí. O sábio naturalista Fritz Müller (1874 p.102) também se queixava dos estragos feitos por elas nas colônias de abelhas indígenas que mantinha em Blumenau. Depois as IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta* spp) foram estudadas, entre outros pesquisadores, por H. von Ihering (1903=1930 pp.686-688,700-705), C. D. Michener (1946 p.196), W. E. Kerr (1951 pp.292,300-301), S. F. Sakagami & S. Laroca (1963), P. Nogueira-Neto (1970-C), D. Wittmann (1985,1989), João M. E Camargo & Pe. J. S. Moure (1989) e S. F. Sakagami, D. W. Roubik & R. Zucchi (1993).

Não é difícil reconhecer e identificar os ninhos das IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao*). Essas abelhas constroem muitas entradas, embora a principal e funcional seja uma só. Nas colônias mais fortes a entrada é um tubo enorme, que apresenta lateralmente muitas ramificações, as quais porém são pouco ou nada usadas. Contudo, esse super-tubo, que pode ter até dezenas de centímetros de comprimento, vai sendo construído aos poucos. Os tubos novos das IRATIM ou LIMÃO não impressionam, pois são simples e relativamente curtos. Como S. F. Sakagami & S. Laroca (1963 p.327) primeiro verificaram, essas abelhas têm a característica pouco comum de jogar fora os resíduos do ninho a partir da borda do seu tubo de entrada. Não fazem como a grande maioria dos Meliponíneos, que carrega pelotas de detritos, voando para longe. Além disso, deve ser notado que as abelhas *Lestrimelitta* têm um odor de limão muito mais intenso que os outros Meliponíneos.

Seus favos de cria são helicoidais (como as escadas dos prédios de apartamento) ou horizontais. Nos intervalos das pilhagens não voam ou o fazem muito pouco. Quando, porém, estão roubando, partem e retornam do seu ninho em grande número, muitas trazendo cerume nas tíbias das patas traseiras.

As observações que realizei (Nogueira-Neto, 1970-C) foram efetuadas na espécie *Lestrimelitta limao*, a mais comum. No Brasil-Sul e Sudoeste há também outra espécie, *L. eherhardti* de cor acastanhada, mas é muito rara e não examinei os seus ninhos. Muito pouco se sabe sobre detalhes dos seus hábitos. Há também outras espécies. As observações e comentários feitos aqui, referem-se à *Lestrimelitta limao*, mas é de se presumir que os hábitos das outras espécies do gênero sejam semelhantes.

J. M. F. Camargo & Pe. J. S. Moure (1989) descreveram duas espécies novas de *Lestrimelitta*. Trata-se das *L. monodonta* e *L. glabrata*, ambas da Amazônia. Nas áreas habitadas por essas espécies também está presente a *L. limao*. Os referidos autores (1989 p.204) disseram ainda que a *L. limao* ... "provavelmente seja um repositório de espécies distintas, daí a dificuldade em defini-la claramente em uma chave". J. M. F. Camargo & Pe. J. S. Moure (op. cit.) também se referiram à *L. guyanensis* Roubik. Como se vê, o gênero *Lestrimelitta* tem várias espécies.

Como já foi dito aqui, uma das características principais das IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao*), como o nome científico indica, é o forte odor de limão (*Citrus* spp) que elas produzem. E um feromônio (mensageiro químico entre indivíduos) que serve principalmente para a orientação das ladras e sobretudo para marcar a sua presença agressiva nas colônias roubadas. Se pegarmos com as mãos uma IRATIM ou LIMÃO e colocarmos essa abelha diante da entrada de um ninho de outro Meliponíneo, o odor desprendido pela *Lestrimelitta* enfurece as abelhas residentes, com raras exceções. Quando percebem o odor da IRATIM ou LIMÃO que o pesquisador lhes apresenta, as abelhas do ninho saem quase sempre em grande número para agredir o inimigo potencial (Nogueira-Neto, 1970-C p.422).

Warwick E. Kerr (1951 pp.300-301) considerou o forte odor de limão das IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao*) como o fator central, o mais importante nos saques feitos por essas ladras, o que permitiria a essas abelhas neutralizar e superar a oposição das colônias invadidas. Tive ocasião de publicar um trabalho (Nogueira-Neto 1970-C) mostrando que o principal fator de conquista, nas suas pilhagens, não é esse, mas sim a força das suas mandíbulas. Estas são capazes de matar facilmente as abelhas das colônias saqueadas. O odor é também um fator de conquista, mas associado ao poder das mandíbulas e secundário em relação a este (Nogueira-Neto, 1970-C).

As IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta* spp) roubam alimentos: mel, samora/saburá (polem), alimento larval, também pilham cerume, material de

construção. (Figura 32-B). Para roubar o polem, conforme Warwick E. Kerr (1951 p. 292) descobriu, essas abelhas regurgitam um líquido sobre as reservas de polem das colônias pilhadas. O polem, suspenso nesse líquido, é transportado para o ninho das IRATIM ou LIMÃO, nas vesículas melíferas das operárias.

### **A questão da agressividade mínima versus agressividade intensa**

Warwick E, Kerr (1951 pp.300-301), ao observar as IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao*), disse que nos saques causados por essas abelhas há poucos mortos de ambos os lados (pilhadoras e vítimas). A seu ver isso acontece devido ao forte odor de limão das *Lestrimelitta*. Após estarem todos impregnados desse cheiro, ficaria fácil às pilhadoras entrarem e saquearem. Mais tarde, Pe. J. S. Moure, P. Nogueira-Neto e Warwick E. Kerr (1956 p. 489) afirmaram que "os saques não são sempre de extermínio, mas são freqüentemente intermitentes". Em época ainda mais recente, Shoichi F. Sakagami, David W. Roubik e Ronaldo Zucchi (1993 pp.257-258) relataram que as *Plebeia droryana* (MIRIM DRORIANA) oferecem pequena resistência às IRATIM ou LIMÃO, o que "possivelmente está relacionado com a ocorrência de expedições brandas nos ninhos dessa espécie".

A Professora Dra. B. L. Lucas de Oliveira (in S. F. Sakagami & S. Laroca, 1963 p- 331) relatou que uma colônia de *Plebeia emerina* (MIRIM EMERINA) que ela possuía, era roubada pelas *Lestrimelitta limao* (IRATIM ou LIMÃO) a cada 2 ou 2,5 meses, durante alguns anos. Nesse caso os ataques parecem mesmo ter sido relativamente benignos. Depois a colônia pilhada desapareceu bruscamente, não se sabe porque.

Verifiquei (Nogueira-Neto, 1970-C pp. 425-426) que as IRATIM ou LIMÃO invadem às vezes colônias de MIRIM DRORIANA (*Plebeia droryana*) com pouca ou até praticamente sem violência, ou seja, sem causarem mortes, limitando-se a mordidas leves ou ameaças. Anteriormente, porém, nessas mesmas colônias as saqueadoras causaram pesadas baixas às MIRIM DRORIANA, com centenas de mortes, como constatei. A explicação é simples e está baseada em observações que tive ocasião de realizar. Em duas colônias dessa espécie, onde nos saques iniciais houve essas centenas de mortes, nas pilhagens subsequentes não ocorreu mais esse morticínio em larga escala. Isso significa, claramente, que as colônias atacadas primeiro resistiram ao saque, sofrendo numerosas mortes. Depois, aprenderam à custa dessas baixas e deixaram de resistir ao perceberem o retorno das IRATIM ou LIMÃO, sempre com o seu odor característico, usado em todas as suas pilhagens. Houve pois um aprendizado, atuando o odor como parte do reflexo condicionado. Cheguei a ver pilhagens dessas abelhas ladras, em que não houve sequer uma morte. Isso também em colônias de MIRIM



DRORIANA (*Plebeia droryana*). Em resumo, a meu ver, nesse tipo de pilhagem há uma seqüência cronológica, ou seja, os ataques com muitas mortes são os iniciais e os ataques relativamente benignos são os posteriores.

Tenho a impressão de que certos depoimentos acima referidos sobre casos de furtos, ou seja sem violência, poderiam dar a entender que as IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao*) são abelhas normalmente pouco agressivas. Se for dado um passo adiante nessa interpretação, há o risco de se chegar à conclusão errônea de que as IRATIM ou LIMÃO e espécies próximas seriam não apenas brandas, mas até toleráveis, por controlarem um eventual excesso de população de Meliponíneos. Contudo, tal excesso não ocorre hoje em nenhum lugar, pois os seres humanos e os pica-paus (Aves, Picídeos) dizimam as abelhas indígenas sem ferrão. Além disso, as IRATIM ou LIMÃO, longe de serem relativamente benignas, freqüentemente são altamente destrutivas. Ao conquistarem e instalarem os seus ninhos em habitações de outras espécies, essas abelhas travam batalhas com grande número de mortes. F. Müller (1921 p.229), bem como Nogueira-Neto (1970-C pp.425-426), S. F. Sakagami, D. W. Roubik & R. Zucchi (1993 pp.243,249,252,257) e outros autores registraram esse fato. Nos 2 últimos trabalhos citados, em cada um deles foi relatada a ocorrência de muitas mortes em lutas efetuadas apenas para obter a posse provisória de um local, para melhor roubá-lo. Às vezes, parte algo considerável dos mortos era constituída por abelhas IRATIM ou LIMÃO. Como S. F. Sakagami, D. W. Roubik & R. Zucchi (1993 p.259) relataram, nas lutas entre as atacantes *Lestrimelitta limao* (IRATIM ou LIMÃO) e as colônias atacadas de *Scaptotrigona postica* (MANDAGUARI ou CANUDO), as saqueadoras perderam 148 operárias, ao passo que as diversas colônias pilhadas sofreram 1.310 baixas. Isso durante 3 meses, no decorrer de uma série de expedições de roubo. No local, em Ribeirão Preto (SP) havia somente uma colônia IRATIM ou LIMÃO, no meliponário situado no campus da USP. Essa colônia estava lá para estudos sobre o seu comportamento.

### **Algumas espécies e colônias resistentes ou imunes aos ataques das pilhadoras IRATIM ou LIMÃO**

Nem todos os Meliponíneos são vítimas das IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao* e espécies afins). S. F. Sakagami, D. W. Roubik & R. Zucchi (1993 p.262) escreveram que segundo dados obtidos em Corundú (Panamá) 13 espécies de abelhas indígenas sem ferrão não foram nunca atacadas pelas IRATIM ou LIMÃO. Contudo, 4 dessas 13 espécies foram saqueadas pelas referidas ladras, em outras regiões do Panamá. Falta uma lista completa dessas espécies. Em relação à Federação Brasileira os referidos autores fizeram os seus estudos e pesquisas no Campus da USP em Ribeirão Preto (SP). Disseram que no Brasil (no referido Campus) nunca foram



atacadas 4 espécies de *Melipona*, 3 espécies de *Plebeia* e também os seguintes grupos ou gêneros: *Dolichotrigona*, *Leurotrigona*, *Trigonisca*, *Celetrigona*, *Trigona*, *Tetragona*, *Partamona*, *Cephalotrigona* e *Geotrigona*. Os primeiros 4 são Meliponíneos muito pequenos. Talvez por isso as *Lestrimelitta* não possam entrar nos seus ninhos. Foi o que os autores disseram a respeito de *Trigonisca*. *Geotrigona* é um gênero que faz ninhos subterrâneos, mais difíceis de serem pilhados.

A espécie MARMELADA AMARELA ou BREU (*Frieseomelitta varia*) é muito resistente aos ataques da IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao*). F. S. Sakagami, D. W. Roubik & R. Zucchi (1993 pp.262-263) relataram que algumas colônias de *F. varia* repeliram e venceram as IRATIM ou LIMÃO quando foram postas no mesmo lugar em que se encontravam 3 colônias de *Scaptotrigona postica* (MANDAGUARI ou CANUDO) que estavam sendo pilhadas.

No meu meliponário da Fazenda Aretuzina, em São Simão (SP), de 1974 a 1988, minhas abelhas foram dizimadas pelas IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao*). Perdi várias colônias. Apenas escaparam uma JATAI (*Tetragonisca angustula*), a única MARMELADA NEGRA (*Frieseomelitta silvestrii*) lá presente e todas as colônias da espécie MARMELADA AMARELA ou BREU (*Frieseomelitta varia*). A colônia da IRATIM ou LIMÃO, que antes se encontrava em local não sabido, em 1988 quando foi descoberta e destruída, estava nos alicerces da casa-sede da fazenda, a apenas 6 metros de uma colônia de MARMELADA AMARELA ou BREU. Nos anos 1974-1986, era o Secretário do Meio Ambiente (Federal). Depois trabalhei quase 2 anos na SEMATEC, como Secretário ambiental do Distrito Federal. Nessa época não pude combater as LIMÃO ou IRATIM. Depois, com a eliminação da colônia ladra o problema terminou. Na faz. Jatiara, em Luziânia (GO) algumas colônias de MARMELADA NEGRA e uma de MARMELADA AMARELA ou BREU foram pilhadas pela IRATIM ou LIMÃO. As MARMELADAS NEGRAS morreram.

Segundo Wolfgang Weyrauch (apud H. F. Schwarz, 1948 p. 178) e de acordo com as informações de S. Sakagami, D. Roubik & R. Zucchi (1993 p.249), houve alguns casos em que colônias de JATAÍ (*Tetragonisca angustula*) eliminaram colônias de IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao*). Contudo, na grande maioria das ocorrências as vencedoras foram as IRATIM ou LIMÃO. D. Wittmann (1985, 1989) mostrou que as JATAÍ montam guarda voando constantemente nas proximidades dos tubos de entrada de seus ninhos, protegendo um "corredor de vôo" de acesso. Desse modo, elas podem evitar ataques ou até mesmo vencer as IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao*). O Professor Jorge Gonçalves-Acereto, de Merida, Yucatan, México, me informou que as suas 4 colmeias de *Scaptotrigona pectoralis* Dalla Torre nunca foram atacadas pelas *Lestrimelitta*. Pelo contrário, atacaram e eliminaram colônias dessas abelhas ladras.

### As medidas de controle

Antonio Carlos Faria (informação pessoal), que criava Meliponíneos em Caraguatatuba, no litoral Norte paulista, disse-me que lá suas 12 colônias de JATAI protegiam uma colônia de IRAI (*Nannotrigona testaceicornis*), não permitindo que as LIMÃO atacassem. É uma maneira interessante de conter os assaltos dessas ladras. Egon Roepke (informação pessoal) em Taió (SC) observou que as colônias isoladas de JATAI são freqüentemente vencidas pelas LIMÃO. Contudo, esse meliponicultor verificou que se as colônias de JATAI estão relativamente próximas entre si, a cerca de 2 metros de distância, elas não são pilhadas pelas LIMÃO.

Assim, apesar da capacidade defensiva das JATAÍ, ela é limitada. Tenho a impressão de que as colônias fortes, ou muito fortes, ou os agrupamentos referidos por Egon Roepke, constituem praticamente as melhores possibilidades que possui a referida espécie para repelir as IRATIM ou LIMÃO.

Uma das maneiras de evitar ou diminuir os furtos e roubos entre colônias trabalhadoras vizinhas é não colocar muito próximas as suas colmeias. Nos meus meliponários atuais, a distância mínima entre uma colmeia e a próxima é de 1,00m ou, preferivelmente, 1,20m, exceto em casos experimentais e excepcionais. Assim, não tenho tido mais problemas de pilhagens entre colônias de Meliponíneos que trabalham nas flores, quer sejam da mesma espécie, quer sejam de espécies diferentes.

Quem possui uma colônia de IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao*) ou espécie próxima, a meu ver tem o dever de destruí-la. É impossível manter um meliponário perto de um ninho dessas espécies, exceto se as colônias forem de Meliponíneos muito resistentes às ladras. Manter deliberadamente colônias de abelhas pilhadoras é anti-ético, pois significa dar prejuízo certo aos meliponicultores vizinhos. As IRATIM ou LIMÃO sobreviverão nas unidades de conservação, mas é um contra-senso desastroso permitir a sua presença em outras áreas. Contudo, as suas colônias poderiam ser mantidas por um prazo muito curto, para estudos científicos, desde que seja possível contê-las sob estrita vigilância, impedindo enxameações.

Para descobrir onde está um ninho de IRATIM ou LIMÃO (*Lestrimelitta limao*) sugiro usar o mesmo método usado para localizar colônias de abelhas indígenas. Veja o Capítulo 9, sobre "A obtenção de colônias". Quero lembrar que o mel e a samora/saburá (pólen) dessas abelhas ladras nunca, jamais, devem ser usados como alimento humano, pois são tóxicos. Veja o Capítulo 28 sobre "Méis, melatos e samora/saburás (pólens) tóxicos".

### O equipamento Roepke de controle

O meliponicultor Egon Roepke (informação pessoal), de Taió (SC), inventou um método engenhoso para controlar ou eliminar as IRATIM ou LIMÃO. Cansado de ver as suas colmeias de Meliponíneos saqueadas e

destruídas, teve a feliz idéia de arranjar um saco plástico grande e fazer um dispositivo para que o saco possa ficar com a "boca" aberta, logo abaixo da entrada da colmeia saqueada. Antes de colocar ali o saco plástico, sacode dentro do mesmo certa quantidade de farinha de trigo, para que as paredes fiquem "cobertas" com uma poeira dessa origem. Deixa também um pouco dessa farinha no fundo do saco. Ao saírem carregadas da colmeia pilhada, freqüentemente as IRATIM ou LIMÃO baixam o vôo, caem no saco, lambuzam-se com a farinha, escorregam e não conseguem sair dali. Às vezes é necessário reajustar a posição da boca do saco. Centenas de ladras ficam aprisionadas e podem ser eliminadas. Isso enfraquece a colônia saqueadora e pode provocar o seu fim. A meu ver as IRATIM ou LIMÃO necessitam de um bando numeroso, para atacar e superar a resistência de suas vítimas, na fase inicial do saque. Se forem poucas nessa fase, provavelmente fracassam. Esse equipamento Roepke de controle possivelmente seria de eficiência semelhante em relação a outras abelhas que são ladras eventuais. É interessante experimentar o seu uso também nessas circunstâncias, para capturar essas pilhadoras.

## CAPÍTULO 33

### OS INIMIGOS, OS VIZINHOS ASSOCIADOS E OS INQUILINOS

#### Considerações gerais

Como todos sabem, os seres humanos são os piores inimigos dos Meliponíneos.. Devastam as florestas e destróem freqüentemente os seus ninhos. Há porém uma boa notícia: o número de meliponicultores está aumentando muito.

Felizmente, são poucos os animais que podem ameaçar de modo sério as abelhas indígenas, ou que têm um papel de importância na destruição dos ninhos desses insetos. A rigor, penso que nas Américas somente os Forídeos, as formigas, as abelhas ladras, certos lagartos e os pica-paus são inimigos de se temer, no meliponário, e assim mesmo apenas em determinadas circunstâncias. No que se refere aos vizinhos associados, destacam-se alguns cupins (= termitas) fazedores de ninhos externos revestidos de argila. Também merecem realce, nessa categoria, certas formigas do gênero *Crematogaster*, aqui na América do Sul e na Ásia. Quanto aos inquilinos, só os ácaros são numerosos. A *Varroa*, terrível ácaro parasita da *Apis mellifera*, não vive nos ninhos de Meliponíneos. Contudo, o *Pyemotes tritici* é encontrado pelo mundo afora (é cosmopolita) e às vezes pode atacar colônias de Meliponíneos. E portanto um inimigo, mas há também ácaros muito úteis, associados aos Meliponíneos.

É interessante notar que raramente se encontra, nos livros apícolas, uma atitude otimista a respeito dos inimigos das abelhas européias. M. de Reaumur (1740 p.709-710) foi uma dessas exceções, ao não dar demasiada importância (na França) aos ataques das formigas, aranhas e lagartos. Isso não significa ser desnecessário ficar vigilante. Não se deve descuidar. É importante, porém, não atribuir aos inimigos das abelhas uma responsabilidade que geralmente cabe aos apicultores e aos meliponicultores que não souberam manter fortes as suas colônias.

#### Os insetos em geral

Os insetos são os animais mais abundantes na face da Terra. É natural, portanto, que algumas espécies tenham certa importância em relação aos Meliponíneos, como inimigos, vizinhos e inquilinos. Sobre o uso de

própolis contra insetos invasores parece-me que a primeira observação é a de Harold J. Hockings (1884 p. 151-152), na Austrália. Veja o Capítulo 2 sobre "Os materiais de construção", no caso o própolis.

### **As Thysanura**

Vera L. Imperatriz-Fonseca, Suzette Ceccato Ferreira de Souza e Paulo Nogueira-Neto (1972 p.665) viram alguns insetos branquicentos da Ordem Thysanura, em ninhos da MIRIM DA TERRA (*Paratrigona subnuda*) em 2 colônias subterrâneas. Estavam em um pomar de pessegueiros em Mogi das Cruzes (SP). São insetos muito primitivos, sem asas, com longo filamento caudal.

### **As baratas**

Às vezes podem ser vistas baratas (Blattaria) dentro dos ninhos de Meliponíneos, quando as colônias dessas abelhas estão fracas. Como esses insetos são considerados asquerosos, era natural que fossem tidos como perigosos para as abelhas indígenas. Há mais de cento e cinquenta anos atrás, P. Huber (1839 p.22) recebeu informações do México, segundo as quais as baratas eram inimigas dos Meliponíneos.

Evidentemente, aconselho o meliponicultor a combater as baratas encontradas nos ninhos de abelhas indígenas. Na minha opinião, porém, não são inimigas sérias. Elas vivem somente nas colônias fracas, onde às vezes ficam prisioneiras. Entram quando são pequenas. Depois, crescem e não podem mais sair.

Nas colônias de Meliponíneos às vezes podem ser encontradas não apenas a barata doméstica (*Periplaneta americana*), mas também espécies silvestres desse inseto, como tenho visto.

### **Os cupins ou termitas**

Existem diversas espécies de Meliponíneos que nidificam sempre ou de preferência em cupinzeiros (termiteiras), construídos por cupins ou termitas, insetos da Ordem Isoptera. Como o nome indica, as formas aladas tem 4 pares de asas de igual tamanho. São os machos e fêmeas reprodutivos.

Os cupins ou termitas são muito importantes para os Meliponíneos. Estes freqüentemente fazem os seus ninhos em ocos de árvores escavados pelas termitas. Tais ocos, quando desocupados por esses insetos, podem ser aproveitados pelos Meliponíneos, como local de residência. Outras vezes, a habitação dos cupins é construída sob a forma de uma pequena elevação (morrote) sobressaindo do solo, ou em muitos casos como uma estrutura semi-globular de argila (barro), fixado no tronco de uma árvore. Com certa freqüência, essas termiteiras arbóreas externas são

ocupadas parcialmente por Meliponíneos, que ali instalam os seus ninhos.

Talvez a observação mais antiga, sobre a ocupação de ninhos de cupins ou termitas, por abelhas indígenas sem ferrão, seja a de Leonardo Castello-Branco (1845 p.68). Ele escreveu que um pica-pau ..."faz na casa do cupim um buraco, que não sei se é tão somente para comer os seus moradores, ou se é também para ali fazer criação; o certo é que depois vem a ser morada da tal abelha cupira". Aliás, CUPIRA pode designar uma abelha (*Partamona cupira*) e também outras *Partamona*. A *P. cupira* faz ninhos em vários lugares e situações bem diferentes, não apenas em termiteiras. É o que mostra o trabalho de A. Wille e C. D. Michener (1973 pp.128-137) na parte referente aos ninhos dessa abelha na Costa Rica. Contudo, no Nordeste semi-árido da Federação Brasileira, na Paraíba, Maria Cristina Lorenzon, A. Bandeira & N. Maracajá-Filho (1996) frequentemente encontraram ninhos de *Partamona* dentro de ninhos do cupim *Conscritotermes*.

W. Marshall em 1898 (segundo Herbert F. Schwarz 1948 p 78), referiu-se ao fato de *Scaura longula* (mencionada por Schwarz como *T. (S.) longula*) nidificar em termiteiras. Talvez haja um erro de identificação, pois em Luziânia (GO) somente vi essa abelha nidificar em troncos ocos.

O grande entomologista italiano Filippo Silvestri (1902 pp. 138-143, 151 -152) esteve em Coxipó, na região de Cuiabá, onde observou que diversas espécies de Meliponíneos faziam ninhos no interior das habitações de termitas. É o caso das *Scaura latitarsis* (Friese) (então *Trigona latitarsis*), da *Trigona chanchamayoensis* Schwarz (próxima de *T. kohli* Friese) e da *Trigona fuscipennis* Friese. Os ninhos dessas abelhas foram vistos por F. Silvestri em habitações do cupim (termita) *Eutermes rippertii* (para Holmgren seria *Nasulitermes brevioculatus*, in H. F. Schwarz 1948 p. 311). Essa espécie nidifica sobre galhos ou troncos de árvores.

Mais tarde diversos autores como Hermann von Ihering (1903= 1930 pp. 676-677), J. Mariano-Filho (1911 pp. 53, 89), Adolpho Ducke (1916 = 1945 pp. 39,89,92,97) e outros, também mencionaram a construção de ninhos de Meliponíneos no interior de termiteiras. Já citei, nesse sentido, as observações de Maria Cristina Lorenzon, A. Bandeira & N. Maracajá-Filho (1996).

Warwick E. Kerr, Shoichi F. Sakagami, Ronaldo Zucchi, Virgílio Portugal-Araujo & João M. F. Camargo (1967 pp. 269, 270, 272) se referiram a 2 comunicações pessoais importantes. Assim, Warwick E. Kerr, em 1948, observou operárias de MANDURI (*Melipona marginata marginata*) que voavam sobre uma termiteira. Sempre que podiam, pousavam sobre a mesma, deixando na sua superfície uma pelotinha de resina. Quando já haviam estabelecido uma "área resinosa" livre de cupins (termitas), essas abelhas puderam trabalhar mais livremente e penetraram



no interior da termiteira. Foi citada também uma comunicação pessoal do Professor Charles D. Michener ao Prof. Ronaldo Zucchi, segundo a qual a *Scaura latitarsis* (para ele *T. (S.) latitarsis*) construiu tubos externos de cerume sobre a parede de 3 ninhos de *Nasutitermes*. Esses tubos terminavam "cegamente", pouco abaixo da parede da termiteira. Além de mencionarem essas observações, Warwick E. Kerr, Shoichi F. Sakagami, Ronaldo Zucchi, Virgílio Portugal-Araujo & João M. F. Camargo (1967 pp.269-271) relataram a presença de um ninho de *Trigona cilipes cilipes* Fab. que ocupava uma cavidade dentro de uma termiteira existente em baixo de um telhado. Também observaram um ninho de *Ptilotrigona lurida* (Smith) (para eles *T. (P.) lurida*) localizado em baixo e possivelmente também de lado, numa outra termiteira.

Alvaro Wille & Charles D. Michener (1973 pp. 31, 38) observaram, na Costa Rica, como as *Scaura latitarsis* (para eles *Trigona (Scaura) latitarsis*) conseguem se instalar nos ninhos das termitas (cupins) *Nasutitermes* spp. Confirmando dados anteriores de C. D. Michener, já mencionados (in Warwick E. Kerr e colaboradores, 1967 p.269), as *Scaura* abrem primeiro pequenas cavidades no termiteiro e depois expandem esses espaços "murando" uma área no interior da habitação das termitas.

João M. F. Camargo (1984) estudou em detalhes a ocupação de termiteiros vivos por *Scaura latitarsis*, ampliando os conhecimentos existentes sobre o assunto. Verificou que além de construírem inicialmente um tubo de cerume na superfície das habitações de *Nasutitermes*, as *S. latitarsis* mantêm no interior do termiteiro depósitos de resina e constróem câmaras. Dentro destas, raspam as galerias das termitas, num processo de ampliação do seu ninho.

Até aqui me referi à estreita vizinhança que existe entre algumas espécies de Meliponíneos e as termitas. Cumpre acrescentar mais um fato importante. Às vezes as termitas destróem a madeira das colmeias das abelhas. Em Manaus, o problema pode ser muito grave, conforme observou Francisco Javier Aguilera-Peralta (1985, seção 3.2.4) em colmeias de Meliponíneos. Quatro colmeias deixadas por ele, "no campo, foram totalmente invadidas por cupins em menos em menos de 5 meses". O dano foi causado pela termiteira *Termis fatalis* L. Faz jus ao nome.

A abelha sem ferrão africana *Apotrigona nebulata* faz seu ninho em cupinzeiros arbóreos. Há um filme francês do CNRS (Conseil National de la Recherche Scientifique) produzido sob a direção do Dr. Roger Darchen, sobre a construção deste ninho, feito a partir de orifícios no cupinzeiro, formados por ataques dos mamíferos pangolins ou de aves (informações pessoais da Professora Vera L. Imperatriz-Fonseca).

## Os barbeiros

Os barbeiros ou chupanças são insetos da ordem Hemíptera, muito conhecidos porque diversas espécies são transmissoras da moléstia de Chagas

(causada pelo Protozoário *Trypanosoma cruzi* Chagas).

*Apiomerus* é um gênero de barbeiros que ataca as abelhas indígenas, matando-as e sugando-lhes o conteúdo líquido do corpo. W. E. Kerr (1951 p.299) observou-os atacando a abelha MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*). Também tive ocasião de vê-los matando exemplares de JATAÍ (*Tetragonisca angustula*) e procurando capturar abelhas da espécie MARMELADA AMARELA ou BREU (*Frieseomelitta varia*). Ao que se sabe, o *Apiomerus* não é transmissor de enfermidades ao homem e a certos animais, ao contrário de outros barbeiros.

Nos Estados de São Paulo e Goiás, tenho visto que os *Apiomerus* são relativamente comuns, mas o seu número não é elevado. Esperam as abelhas, para atacá-las, principalmente nas flores. Às vezes, porém, são vistos no próprio meliponário, matando as suas vítimas perto da entrada das colmeias, ou junto a um ninho silvestre, como tive ocasião de ver na Faz. Jatiara, em Luziânia (GO). Quando os *Apiomerus* são encontrados, devem ser mortos pelo meliponicultor. Para esse fim, obviamente não podem ser usados inseticidas, devido ao perigo que estes oferecem às abelhas. Têm que ser eliminados um a um.

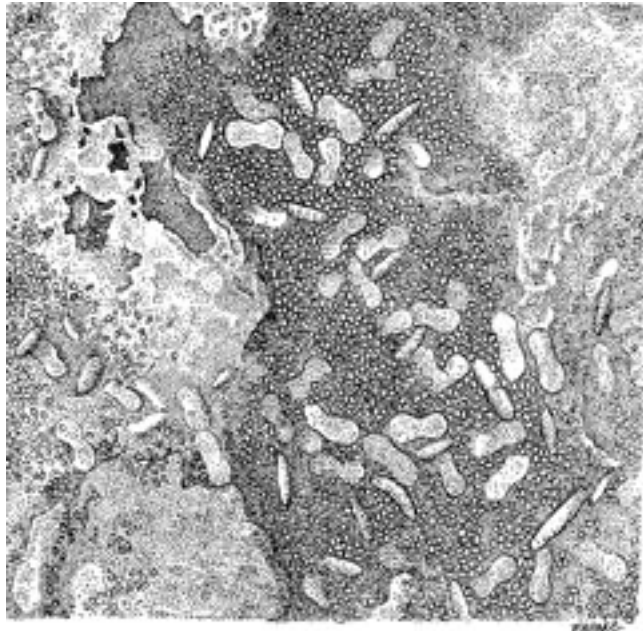
### As traças

Maurice Girard (1875 p.572) viu a chamada "traça pequena" (*Galleria melonella* L), há muitos séculos conhecida como praga da apicultura, presente também em colônias de abelhas indígenas brasileiras que estavam na França. H. J. Hockings (1884 p.150) observou uma traça destrutiva para Meliponíneos, na Austrália. Nas minhas colônias, poucas vezes observei esse Lepidóptero inimigo. Às vezes, as suas larvas podem ser encontradas nas membranas do invólucro do ninho, onde formam pequenos calombos mais claros e algo compridos, no interior do cerume (Figura 33-A). Em alguns casos as traças foram muito destrutivas.

Para combater as traças, esses calombos devem ser retirados manualmente e destruídos. M. de Reaumur (1740 p.711) recomendou um método semelhante em relação à abelha européia. Hoje, porém, existem processos mais modernos para combater as traças nas colmeias de *Apis mellifera*.

### Os micro Lepidópteros

Existem também alguns pequenos Lepidópteros, que poderiam ser talvez chamados de micro-traças, que às vezes infestam os ninhos de Meliponíneos. Nunca os encontrei, mas a Professora Dra. Vera Lucia Imperatriz-Fonseca me contou tê-los observado. Para se ver livre deles, adotou um processo muito engenhoso. Era uma colônia de observação, que estava coberta por um vidro transparente, acima do qual havia uma placa de isopor. A referida professora passou parafina líquida debaixo do



**Fig. 33 - A** - As traças podem destruir as construções de cerume dos Meliponíneos. A figura mostra o que sobrou depois de um desses ataques. Os casulos das traças que aparecem nesta figura têm a forma de um número 8 (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).



**Fig. 33 - B** - Como pode ser visto nesta figura, os Forídeos (MOSQUINHAS LIGEIRAS) se multiplicam em grande número em favos de cria danificados e em potes de polem (samora/saburá) rompidos ou abertos (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).

**Fig. 33 - B** - Como pode ser visto nesta figura, os Forídeos (MOSQUINHAS LIGEIRAS) se multiplicam em grande número em favos de cria danificados e em potes de polem (samora/saburá) rompidos ou abertos (Desenho de France Martin Pedreira baseado em foto PNN).

vidro. Retirou a placa de isopor. Colocou uma luz dirigida para o interior da colmeia. Os micro-lepidópteros foram atraídos pela luz e ficaram presos na parafina líquida.

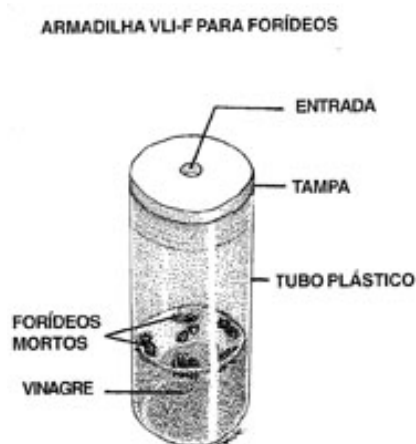
### Alguns Forídeos

Os Forídeos são insetos que pertencem à ordem dos Dípteros, da qual também fazem parte as moscas, os mosquitos, etc. Há diversos gêneros de Forídeos que podem freqüentar as colônias de Meliponíneos: *Pseudohypocera*, *Aphiochaeta*, *Melitophora* e *Melaloncha*.

Na Federação Brasileira, os *Pseudohypocera* constituem inimigos sérios das abelhas indígenas. Quando escrevo simplesmente Forídeos, é a esse gênero que me refiro. Os adultos de *Pseudohypocera* são pequenas mosquinhas, muito ágeis, que nas colmeias dão corridinhas e saltos rápidos, voando pouco. Podem ser vistos dentro das colmeias ou do lado de fora das mesmas, procurando entrar. Segundo o apicultor Murillo Rego (informação pessoal), esses insetos são chamados pelos criadores da URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*), pelo nome muito apropriado de moscas ligeiras. Também Dom Amaro van Emelen OSB (1940) usou uma denominação boa: "mosca vinagreira".

As mosquinhas ligeiras ou vinagreiras, quando são adultas, pouco ou nenhum estrago fazem. As suas larvas, porém, constituem um perigo para os Meliponíneos. Elas são pequenas e vorazes. Parecem "vermes" brancos. (Figura 33-B). São capazes de exterminar uma colônia de Meliponíneos, quando estão presentes em grande número. É mais comum ver essas larvas dentro dos potes de pólen, mas também podem liquidar os favos de cria. Se existe na colmeia mel extravasado, potes de

**Fig. 33 - C** - Armadilha com vinagre, para capturar Forídeos adultos, inventada pela Professora Vera L. Imperatriz-Fonseca. Foi algo simplificada neste desenho, que mostra apenas uma tampa perfurada, ao invés de um pequeno funil de entrada. Qualquer que seja a entrada, esta não deve dar passagem às abelhas da colmeia. (Desenho de France Martin Pedreira).



polem rompidos e favos de cria amassados, partidos ou melados, em poucos dias as larvas de *Pseudohypocera* conseguem exterminar uma colônia. É preciso, pois, tomar um cuidado todo especial, por ocasião da captura dos ninhos de Meliponíneos e da sua transferência para os caixotes provisórios ou para as novas colmeias, como foi explicado no Capítulo 15 sobre a "Transferência de colônias para colmeias racionais". Segundo a Professora Vera L. Imperatriz-Fonseca (informação pessoal), muitas vezes os meliponicultores, ao efetuarem a transferência dos favos, os dispõem de forma vertical, de modo que os ovos goram e o odor do alimento larval atrai os forídeos.

Fritz Müller (1921 pp.222, 298) no século XIX já observara que a eliminação das larvas de uma mosca, após a transferência de uma colônia para outra colmeia, requer muito trabalho. Provavelmente tratava-se de larvas de um Forídeo. Também Raveret-Wattel (1875 p.749) e Dom Amaro van Emelen OSB (1940) se referiram aos estragos dessas larvas.

Segundo observei, colônias das espécies BORÁ (*Tetragona clavipes*), MOMBUCÃO (*Cephalotrigona capitata*), CAGA-FOGO (*Oxytrigona tataira*) e MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*) e também certamente outras espécies desses gêneros, são particularmente susceptíveis às larvas de *Pseudohypocera*.

Vania Alves Nascimento (1996 p.35-37, 59) constatou que 11,54% das mortes de colônias da URUÇU PRETA (*Melipona capixaba*), com a qual trabalhou, foram devidas aos Forídeos.

Se o ataque das larvas de Forídeos está em andamento, o meliponicultor deve tomar logo as seguintes providências:

**A** - limpar bem a colônia atacada, usando guardanapos de papel, secos ou umedecidos;

**B** - retirar as larvas de *Pseudohypocera*, com uma espátula ou chave de fenda;

**C** - remover a samora/saburá (= polem), os favos de cria danificados, os "depósitos de lixo" e tudo o mais que possa atrair esse inimigo;

**D** - a samora/saburá (= polem) e o mel derramado sobre os potes, podem ser removidos submetendo os conjuntos de potes, que serão colocados nas gavetas, à ação prévia e limpadora de um esguicho d'água;

**E** - os potes de samora/saburá (= polem) podem ser removidos e guardados em geladeira, numa caixinha, para depois serem devolvidos à colônia quando esta estiver recuperada (sugestão do Me. J. B. Vicentim Aguillar, 1986 p.24); essa caixinha, obviamente, não deve ter abelhas;

**F** - não deixe na colmeia restos de papel absorvente (guardanapos, lenços etc);

**G** - leia com atenção o Capítulo 15 sobre 'A transferência de colônias para colmeias racionais'.

Os danos provocados pelos Forídeos *Pseudohypocera* são conhecidos da ciência já há mais de um século. E provável que C. Raveret-Wattel (1875 p.749) se referisse e eles, pois descreveu os estragos causados pelas larvas de uma pequena mosca.



José Desiderio Gomes Perez (1975), orientado do Professor Warwick E. Kerr, escreveu a sua dissertação de mestrado sobre a *Pseudohypocera kerteszi* (Enderlein, 1912). O ciclo de vida do ovo ao adulto é de 9 a 11 dias. O período em que põe ovos vai de 35 a 45 dias. Aparentemente o pH não interferiu no desenvolvimento desse Forídeo. Não se acasala em confinamento. Também foi encontrado, em condições naturais, em colmeias de *Apis mellifera*. Todos esses dados constam do livro de Ademilson Espenser E. Soares & David De Jong (1992 pp. 192-194).

Warwick E. Kerr (1987 pp.51,77) escreveu que no Sul, e também na Amazônia, o Forídeo *Pseudohypocera kerteszi* é "a principal peste" dos Meliponíneos. E acrescentou: "por incrível que pareça, esse Forídeo não existe na Baixada Maranhense nem em São Luiz". Ali essa espécie é substituída por um outro Forídeo, *Megaselia scalaris*. O Professor Warwick E. Kerr encontrou larvas e pupas dessa *Megaselia* quase sempre apenas nos depósitos de detritos (lixeiros) das colônias de TIÚBA (*Melipona compressipes*)

George Salt (1929 pp.457-459) verificou, na Colômbia, que as pupas do Forídeo *Melittophora* eram comuns dentro de células de cria de *Trigona amalthea*. Aparentemente não prejudicavam as abelhas. É preciso lembrar que se trata de um Forídeo bem diferente dos que devoram os alimentos das abelhas e a sua cria.

Frei T. Borgmeier (1959 pp. 169-170) disse que os Meliponíneos adultos são parasitados pelo Forídeo *Melaloncha* e citou diversos casos.

Décio Simões (1974) e Décio Simões, Luci R. Bego, Ronaldo Zucchi e Shoichi Sakagami (1980) observaram colônias de *Scaptotrigona postica* (MANDAGUARI ou CANUDO) parasitadas por *Melaloncha sinistra*. Esses autores relataram que em 1245 abelhas campeiras examinadas, 32,7% estavam parasitadas. As campeiras são atacadas junto à entrada da colmeia. As observações foram realizadas no Estado de São Paulo.

A Professora Vera L. Imperatriz-Fonseca por volta de 1994 idealizou uma importante armadilha para capturar e matar Forídeos *Pseudohypocera* e outros. Trata-se de um tubo pequeno de vidro, que se comunica com o exterior por um funilzinho de plástico ou vidro transparente. Essa comunicação pode ser realizada também por uma abertura feita numa tampa de plástico, como tive ocasião de fazer. Contudo, o pequeno funil parece ser melhor. Seja como for, essa abertura ou o funil devem ter dimensões que não permitam a entrada das abelhas do ninho. Essa entrada de abelhas na armadilha, que já ocorreu numa das minhas colmeias de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*), foi desastrosa. No interior do vidro coloca-se um pouco de vinagre. Segundo a Profa. Vera L. Imperatriz-Fonseca (inf. pessoal), o vinagre atrai principalmente as fêmeas dos Forídeos, que entram na armadilha e se afogam.



### **A moscona**

Existe uma mosca de tamanho grande, comprida, de cor azul-escura, que possui duas grandes manchas transparentes no começo (base) do abdome. Trata-se da *Hermetia illuscens* L. Ela às vezes põe os seus ovos no lado de fora da colmeia, nas frestas e juntas. Segundo a Professora Miracema Gurgel de Almeida, da UFPB (informação pessoal) a moscona deve por ovos dentro da colmeia, quando consegue passar pelas sentinelas da URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*). Tenho observado que ao se desenvolverem nas colmeias, as larvas chegam a alcançar uns 2 ou 3 cm de comprimento. Tem cor pardo-escura e possuem corpo algo achatado, com uma série de segmentos bem marcantes. Nas colmeias, raramente são numerosas. É fácil distingui-las das larvas da mosquinha ligeira, o Forídeo *Pseudohypocera*, pois estas são muito menores.

A. Copelo (1926 p.23) escreveu sobre essa mosca, dizendo que na Argentina ela procura as colmeias de *Apis mellifera*.

As larvas de *Hermetia illuscens* vivem de detritos orgânicos. No Sudeste e no Planalto Central da Federação Brasileira, raramente prejudicam as colônias. É mais um inquilino que um inimigo. Contudo, em certas circunstâncias a moscona é capaz de destruir colmeias de Meliponíneos. Assim, em maio de 1995, o meliponicultor Heraclio G. Santos, em Serra Talhada (PE), no semi-árido, relatou (informação pessoal) a perda de 2 colônias de abelhas da espécie BRANCA (*Frieseomelitta flavicornis*), devido à ação das larvas dessa mosca. Em grande número, transformaram o interior dos paus ocos onde estavam "em uma espécie de lama". Tenho a impressão de que entrou água da chuva dentro das colmeias, pois pela amostra que me foi enviada, os ninhos dessa abelha deviam estar alagados.

Quando o número das larvas é pequeno, é fácil removê-las manualmente. As melhores medidas são as preventivas, para evitar uma invasão e ataque maciço. Não deixe a água invadir a colmeia. Quando for necessário, enxugue-a com guardanapos de papel. Um pouco de umidade é bom para muitas espécies de Meliponíneos. Contudo, demasiada água acumulada nas colmeias pode ser perigosa e afogar abelhas, além de deteriorar construções nos seus ninhos. Mantenha fortes as colônias, pois assim elas serão capazes de tapar as frestas e afastar as ameaças de invasão por esse e por outros insetos. Mais difícil é impedir as destruições feitas pelos humanos.

### **Os pequenos besouros cegos**

Dentro das colmeias de abelhas do gênero *Melipona* e também nas colmeias de MOMBUCÃO (*Cephalotrigona capitata*), o meliponicultor muitas vezes encontra pequenos besouros (Coleópteros). São besourinhos cegos e sem asas, possuindo cor castanha-clara ou escura, algo brilhante.

Trata-se de Coleópteros pertencentes à família Liodidae e ao gênero *Scotocryptus* e *Scotocryptodes* (Cleide Costa, Sérgio Vanin, Sônia A. Casari-Elien, 1988p.87-88)

Esses simpáticos bichinhos são simples inquilinos inofensivos, vivendo unicamente como hóspedes de Meliponíneos. M. Girard (1875 p-571) foi o primeiro entomologista a escrever sobre eles. J. Mariano-Filho (1911 p.54) descobriu que são transportados para longe agarrando-se às abelhas antes delas voarem. Confirmei. (Nogueira-Neto 1949 p.23).

Os *Scotocryptus* vivem de detritos das colônias de Meliponíneos e são freqüentemente vistos sobre os depósitos de "lixo" das colônias. Devido ao interesse que possuem como curiosidade, ou como objeto de estudo, devem ser transferidos para a nova colmeia, quando as abelhas recebem uma outra casa. Para que sobrevivam a essa transferência, porém, é necessário colocar na nova colmeia depósitos de detritos da velha habitação. Apesar disso, não é fácil conseguir que os *Scotocryptus* se mantenham numa colmeia nova. O melhor é mudá-los para uma colmeia já em uso há algum tempo, com abelhas da mesma espécie com a qual os *Scotocryptus* conviviam. Mas mesmo assim, no final não se adaptaram ao novo ninho, nos casos que observei.

Contudo, José M. D. Bezerra & Rui C. Peruquetti (1994 p. 285) notaram que em ninhos de *Melipona quadrifasciata* houve uma excelente adaptação entre as abelhas hospedeiras e os *Scotocryptus* spp. Havia uma proporção de 1:1 entre os machos e fêmeas desses pequenos besouros. Os machos são menores, mais leves e possuem tufo de pelos amarelos nos tarsos do 1º e do 2º par de pernas. Tanto machos como fêmeas "são capazes (apesar de cegos) de diferenciar o sexo, a casta, a idade da abelha e o local para sua fixação". Esse local são as corbículas das hospedeiras, onde se fixam para o seu transporte. Veja também David W. Roubik e Quentin D. Wheeler (1982).

Há diversos outros besouros hóspedes de Meliponíneos. Aqui serão relacionados apenas os principais. Entre eles estão o Coleóptero africano *Cleidostethus meliponae* Arrow, descoberto por S. Alinder. Também é cego e não tem asas. Destacam-se, na Austrália, o besouro Nitidulideo *Brachypelus* e o Tenebrionideo *Tribolium*, vistos por J. O. Westwood, A. M. Lea e Tarlton Rayment (sobre tudo isso, veja os trabalhos de George Salt, 1929 pp. 452-454, 463, 467 e de Tarlton Rayment, 1932 pp.40-42).

Na África, em Angola, Virgílio Portugal-Araújo (1957 p.303) observou que um pequeno Coleóptero da família dos Nitidulideos, do gênero *Neocyphotaelops*, é uma grande praga nas colônias de Meliponíneos. Põe ovos nos potes de polem. As larvas que nascem desses ovos podem fazer um estrago semelhante ao das larvas dos Forídeos, inclusive matando colônias. Esse besouro, na fase adulta, é escuro ou preto, parecido com uma joaninha, segundo também Portugal-Araújo (op.cit.). Desejo salientar que esse besouro não existe nas Américas. Contudo, estão aqui presentes *Colaslus hilaris* Murray, *Brachypeplus auritus* Murray, B.

*basalis* Er. e *Haptoricus luteolus* Er., todos da família dos Nitidulídeos (George Salt, 1929 pp.452-453) e em ninhos de Meliponíneos.

### As formigas

Os criadores de abelhas consideram as formigas como o seu inimigo nº 1. Acredito, porém, que em geral os Meliponíneos se defendem delas satisfatoriamente, quando as suas colônias estão em estado normal. Contra as formigas, as nossas abelhas indígenas protegem-se mais eficientemente que as *Apis mellifera*. Manoel Bernardo de Barros (1962 pp.31-32) foi quem melhor relacionou as formigas que mais atacam as *Apis* na Federação Brasileira. Seu material foi identificado por Frei Walter Kempff OFM, saudoso entomologista de grandes méritos. E. T. Bennett (1831 = 1868 p.26) foi o primeiro a escrever que as formigas são inimigas dos Meliponíneos. Desde então, numerosos autores acusaram esses insetos. Contudo, na realidade os Meliponíneos calafetam muito bem os seus ninhos e é difícil às formigas passarem pela entrada guardada. Quando, porém, a colônia está desorganizada ou fraca, a defesa das abelhas é sobrepujada e a colônia é destruída.

Na Federação Brasileira, Leonardo Castello-Branco (1845 p-51) foi o primeiro a se referir a uma formiga (sarsará) como inimiga das abelhas indígenas sem ferrão. Provavelmente trata-se da sará-sará (*Camponotus* sp, de cor basicamente amarelada).

Nos seus experimentos com a URUÇU PRETA (*Melipona capixaba* Moure & Camargo), Vania Alves Nascimento (1996 p.60) verificou que 7,6% das mortes de colônias eram devidas a formigas. Trabalhou principalmente em Domingos Martins (ES).

Na Península de Yucatan, no México, a formiga correição xulab (*Eciton burchelli*) ataca e destrói ninhos de Meliponíneos (informação pessoal de Adalberto Aguilar-Coronado).

Muitas vezes as formigas são simples vizinhas associadas aos Meliponíneos. Praticamente não lhes causam mal. Uma dessas abelhas, a IRAI (*Nannotrigona testaceicornis*) normalmente deixa um espaço vazio junto aos seus ninhos. Ali, quase sempre tenho encontrado colônias de formigas negras de tamanho médio, do gênero *Camponotus*. Não consegui obter a classificação da espécie, pois me disseram haver cerca de 400 espécies nesse gênero! Aparentemente há um benefício mútuo nessa vizinhança. Mariano-Filho (1911 p-53) já tinha notado a associação espontânea entre essa espécie de Meliponíneo e as formigas. H. von Ihering (1903 = 1930 pp. 454, 676) foi o primeiro a constatar a presença de colônias de formigas vizinhas a Meliponíneos. Sugiro ver também W. E. Kerr, S. F. Sakagami, R. Zucchi, V. Portugal-Araujo & J. M. F. Camargo (1967 p.272) e N. Kempff Mercado (1962 pp.215-217).

Certas formigas muito pequenas, mesmo invadindo colmeias de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*), aparentemente não lhes causaram

danos (Nogueira-Neto, 1964-B p.691). Às vezes tenho visto formigas pequenas dentro de colmeias de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*) em número moderado de indivíduos, sem provocarem lutas e perdas, mas sempre considere perigosa essa situação. Deve ser evitada.

Para o meliponicultor, não interessa ter formigas junto às suas colmeias. Elas caem dentro da casa das abelhas, quando se vai examinar o ninho. Em conseqüência, podem haver lutas entre esses insetos. Foi assim que perdi uma colônia de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), vítima de umas formigas pequenas, de cor castanha.

Entre outros, há um caso em que, na minha opinião, as formigas são sempre perigosas. É quando a GUARUPU (*M. bicolor bicolor*) ou a GUARAÍPO (*M. bicolor schenki*) estão em ninhos subterrâneos. Perdi diversas colônias dessa espécie atacadas por formigas. Numa dessas ocasiões, capturei alguns exemplares das atacantes, que Frei T. Borgmeier identificou como pertencendo ao gênero *Solenopsis* (grupo do qual fazem parte as formigas lavapés). Aparentemente a GUARAÍPO e a GUARUPU não defendem bem os seus ninhos, quando estes estão debaixo da terra. É possível, porém, manter esses Meliponíneos em caixotes de proteção com serragem seca. Além disso, deve haver sempre na colmeia um meio copo com algodão e água. O Prof. R. Zucchi aconselhou a manter um ambiente úmido nas colmeias dessa espécie de abelhas (Nogueira-Neto, 1970 p.66). Embora isso não tenha nada a ver diretamente com as formigas, indiretamente é importante, pois uma colônia forte resiste melhor aos seus inimigos.

Quando for preciso afastar as formigas, o melhor é passar um grude especial na parte inicial dos ferros de suporte da colmeia. Isso, aliás, não é novidade. Em Tanzânia, na África, F. G. Smith (1952 p.2) recomendou usar grude nos pés dos bancos de colmeias de *Apis*. Em relação aos Meliponíneos, basta colocar o referido produto numa extensão de uns 2 cm na base dos ferros de suporte das colmeias. Assim, as formigas não poderão chegar à habitação das abelhas. O grude (Tanglefoot) contra formigas é comumente usado para proteger o tronco de árvores frutíferas, e pode ser adquirido nos USA, nas casas que vendem produtos para a jardinagem caseira. Quando vou a Washington (DC) adquiro lá perto esse grude, na American Plant Food Co., River Road 5258, Bethesda Md. Escreva a eles ou aos fabricantes: TANGLEFOOT Co., Grand Rapids, Michigan 49504, USA, para comprar pelo correio. Infelizmente o seu efeito é de duração limitada a algumas semanas depois da aplicação. No interior de sua embalagem, porém, o Tanglefoot dura anos.

Se não usar o Tanglefoot, utilize uma graxa fabricada para lubrificar pinos e rolamentos, como por exemplo a MARFAK MP-2, da Texaco. Misture essa graxa com um pouco de óleo de rícino, adquirido nas farmácias. Evite contato com os olhos e a pele. Em caso de ingestão, consulte o médico e leve ao mesmo a lata contendo a composição da

graxa. Segundo a Enciclopédia Britannica (1992, v.2, p.939), o óleo de rícino às vezes é usado como purgante, mas pode ser nocivo. É uma advertência. Guarde a graxa, o óleo de rícino e a mistura de ambos, fora do alcance de crianças e de animais domésticos.

Já me referi aqui a formigas que se estabelecem junto aos ninhos de muitos Meliponíneos, numa vizinhança associada praticamente pacífica, se não for perturbada pelo meliponicultor. Quero agora mencionar Meliponíneos que fazem o contrário, ou seja, são eles que se estabelecem no interior do ninho de certas formigas, ocupando para seu uso exclusivo uma parte do formigueiro. São também vizinhos tolerados e associados desde que os ninhos contíguos não sejam rompidos por pessoas e outros predadores. Havendo um rompimento dos ninhos, formigas e abelhas se misturam e lutam entre si. São associados apenas como vizinhos autônomos. Não são inquilinos uns dos outros.

O primeiro caso de ninho de um Meliponíneo ocupando parte de uma habitação de formigas, foi relatado por Joseph C. Bequaert em 1943 (in H. F. Schwarz, 1948 p.16). Tratava-se do ninho de uma formiga agressiva, *Dolichoderus bispinosus* (Olivier) construído com um tecido de material fibroso. Estava suspenso num arbusto, em Muzo, Boyaca, Colômbia. Aparentemente essas formigas ocuparam o ninho de outra espécie de formiga. Em parte dessa habitação estava a nidificação de uma colônia de um Meliponíneo do grupo *Paratrigona*, chamado aqui MIRIM-SEM-BRILHO. No referido caso tratava-se da *Paratrigona opaca* (para H. F. Schwarz: *T. (P.) opaca*).

Noel Kempff-Mercado era um amigo meu, grande naturalista boliviano, morto covardemente por narcotraficantes quando visitava um Parque Nacional que hoje tem o seu nome. Presto aqui uma homenagem à sua memória. Como ia dizendo, Kempff-Mercado (1962) a meu ver foi o primeiro a descrever uma associação obrigatória, entre um Meliponíneo (*Trigona compressa*) e uma formiga (*Crematogaster stollii* Forel). São duas espécies que formam colônias-grandes. Kempff-Mercado (op.cit.) estimou que os ninhos de *Trigona compressa* tenham de 10.000 a 15.000 indivíduos, mas as formigas são de 2 a 3 vezes mais numerosas. O convívio entre as duas espécies é harmônico, segundo anotou o referido autor. É interessante notar que o ninho dessas formigas envolve o ninho dessas abelhas, exceto evidentemente na entrada. Ambos estão dentro de um oco de árvore. Noel Kempff-Mercado salientou que todos os ninhos de *Trigona compressa* que encontrou, estavam sempre associados a ninhos da formiga *Crematogaster stollii*. As observações foram realizadas na Bolívia, onde a *T. compressa* é chamada de SOMBRA DE SUCHA. Todos esses dados são de Noel Kempff-Mercado (op.cit.).

Warwick E. Kerr, Shoichi F. Sakagami, Ronaldo Zucchi, Virgílio Portugal-Araujo & João M. F. Camargo (1967 p.263-269) na região de Manaus descreveram um ninho de *Trigona cilipes cilipes* Fab. que "estava embutido dentro de um formigueiro" das agressivas *Asteca* sp. A habitação



dessas formigas achava-se localizada no lado externo de uma árvore chamada umari. Um batume "muito duro e grosso (2-5 cm) envolvia completamente o ninho".

Na Costa Rica, Alvaro Wille & Charles D. Michener (1973 p. 31,38,126-129,144-149) detectaram casos em que aparentemente a habitação das formigas já estava instalada, quando um enxame de abelhas indígenas sem ferrão chegou e tomou parte do espaço ocupado pelo formigueiro. Nesses casos o Meliponíneo era uma MIRIM-SEM-BRILHO (*Paratrigona peltata*) e na maioria das observações as formigas pertenciam à espécie *Camponotus senex*. Trata-se de uma formiga que fez os seus ninhos tecendo camadas de seda, que unem galhos e folhas (op.cit. p.154). O Professor C. D. Michener (in Warwick E. Kerr e colaboradores, 1967 p.273) também já havia visto uma outra MIRIM-SEM-BRILHO (*P. opaca*, para ele *T. (P.) opaca*) que faz ninhos dentro da habitação "sedosa" da mesma formiga.

Há uma outra espécie de Meliponíneo que é obrigatoriamente mirmecófila, dependente das formigas, a ponto de não poder viver sem elas. Trata-se da *Trigonella moorei*, que ocorre no Sudeste da Ásia, em Sarawak, Singapura, Malásia, Sumatra e certamente em outros lugares. Essa espécie foi intensamente estudada em Sumatra, onde Shoichi F. Sakagami, Tamiji Inoue, Shoichi Iamane e Siti Salmah (1989) coletaram e examinaram 67 ninhos. É uma abelha de áreas rurais perturbadas e da mata secundária. Nidifica somente em ninhos externos já existentes, construídos de cartão e apoiados em galhos de árvores. As formigas que constroem esse ninhos são 2 espécies de *Crematogaster*. Os formigueiros são grandes, provavelmente possuindo de 50.000 a 60.000 habitantes, muito agressivos. Os autores acima citados inferiram do exame desses ninhos, que primeiro as *Trigonella moorei* pousam sobre uma pequena área do revestimento externo do formigueiro. Isolam ali uma superfície diminuta, construindo lá um tubo de entrada feito de cerume resinoso. Depois prolongam o tubo dentro do ninhos das formigas. Em seguida vão aos poucos construindo paredes divisórias no interior do formigueiro. Essas paredes vão sendo aos poucos demolidas e reconstruídas mais adiante, de tal sorte que a área habitada pelas *Trigonella moorei* vai aos poucos se expandindo. O uso de resina é a ferramenta principal. O ninho das *Trigonella* fica, no final, totalmente dentro do ninho maior, das *Crematogaster*, exceto a entrada.

Sebastião Laroca & Maria C. Almeida (1989) viram um ninho de abelha *Paratrigona myrmecophila* construído em ninho da formiga *Camponotus senex*.

### Os micro Himenópteros

Wilhelm A. Schulz (1905 p.253) encontrou 7 exemplares de um pequeno Chalcididae. Mediam apenas 2,25mm de extensão e tinham cor variando



de escura a preta brilhante. Não há nenhuma outra referência nesse trabalho a não ser o fato de que se trata de um inseto parasita. No ninho, dentro de um "corredor de provisões" foram coletados alguns Coccídeos pequenos, de aproximadamente 3 mm de comprimento. Tratava-se da habitação de uma MIRIM (*Plebeia*, para o referido autor: *Trigona emerina* Friese), proveniente dos arredores da cidade de São Paulo. Esse ninho foi dado por Hermann von Ihering ao Dr. Ernst Bresslau. Este o levou à Alemanha, onde W. A. Schulz o viu.

A meu ver trata-se de um inquilino, pois as larvas dos Meliponíneos somente se desenvolvem em células de cria cerradas, portanto fora do alcance de micro himenópteros. Resta saber o que parasitavam.

### Os maribondos ou vespas

Entre os maribondos ou vespas sociais mais comuns, os Polybiinae (chamam-se também Epiponinae) e os Polistinae que fazem ninho de cartão nos beirais de telhados, aparentemente não atacam abelhas, pelo menos aqui no Estado de São Paulo. Às vezes, porém, tenho visto uma outra espécie de *Polybiinae* matar Meliponíneos. Entre elas está *Polybia ignobilis* Hal. (Krombein det.), fazedora de ninhos em ocos ou em outros lugares abrigados. É um marimbondo relativamente grande, inteiramente preto, possuidor de fortes mandíbulas. Já o vi trucidar exemplares de MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), TIÚBA (*M. compressipes*) e JATAÍ (*Tetragonisca angustula*), perto dos ninhos dessas abelhas. É possível que outras espécies de maribondos façam o mesmo.

Outras vezes, a *P. ignobilis* mata Meliponíneos quando estes visitam as flores. Em floradas de *Calliandra* sp, em várias ocasiões observei os ataques do referido marimbondo a operárias de uma CUIPIRA (*Partamona helleri*). As potentes mandíbulas desse matador de insetos esmagaram facilmente as CUIPIRA. Com isso, o atacante obtinha os líquidos do corpo das suas vítimas, inclusive o néctar que estas haviam colhido. Como diz o ditado popular, matava dois coelhos com uma cajadada só.

Em relação à *Apis mellifera*, M. de Reaumur (1740 p.708) viu na França certas vespas atacarem as campeiras que regressavam, abrindo com os "... dentes o ventre da abelha para sugar todo o seu conteúdo". Outras vezes observou as *Apis* serem capturadas nas flores e levadas para longe.

Há ataques de certas vespas aos Meliponíneos, como foi visto mais acima. Outras vezes, porém, o convívio entre esses insetos é inteiramente pacífico. Nunca vi lutas entre as abelhas indígenas e os maribondos que às vezes fazem casas de cartão debaixo das suas colmeias,

Freqüentemente, o MARIMBONDO CAVALO (*Polistes canadensis* L.) faz ninhos sob as colmeias. Trata-se aliás, de um inseto útil, por destruir certas pragas do algodão (C. O. W. Richards & M. L. Richards 1951 pp-94-96) e provavelmente por matar também outros insetos daninhos. Além desse,

vários marimbondos nidificam embaixo das colmeias. Isso é inconveniente para o meliponicultor, que fica sujeito a ferroadas, mas a vizinhança de algumas espécies de vespas pode proteger as abelhas, defendendo-as contra certos inimigos. Outros marimbondos, porém, matam muitas abelhas indígenas. É possível que mesmo os *Polistes* e outros vespídeos que citamos acima como vizinhos habituais dos Meliponíneos, capturem algumas abelhas indígenas, pois são insetos carnívoros. Contudo, ainda assim não ofereciam ameaça séria. H. T. Pagden (1957 p-17), na Malaia, viu ninhos do Meliponíneo *Tetragonilla collina* (Smith) (Para ele *Trigona* (*Tetragona*) *collina*) a cerca de 30cm de uma colônia da vespa *Ropalidia sumatrae* (Webber.). Provavelmente não havia lutas, pois eram vizinhos espontâneos.

### Vizinhança pacífica entre Apíneos e Meliponíneos

Há mais de 100 anos, em Cuba, Felipe Poey (1852 p.166) manteve duas colônias de *M. beecheii fulvipes* (= *T. fulvipeda*) em frente a uma colônia de *Apis* e todas as três viveram em paz.

Aqui no Estado de São Paulo, também é viável criar a *Apis mellifera* perto de colônias de abelhas indígenas. Contudo, como medida de precaução, seria útil separar o apiário do meliponário. É impossível ao meliponicultor trabalhar em paz e desprotegido perto de colônias das abelhas africanas, que constituem neste Estado quase toda a população de *Apis mellifera*. Uma boa combinação seria colocar as colônias de Meliponíneos perto de casa, deixando as colmeias de abelhas africanas ou européias (de ferrão) bem mais longe das residências. Aliás, manter abelhas africanas (*Apis mellifera scutellata*) ou africanizadas nas proximidades de casas, caminhos e criações de animais é perigoso.

Não creio que colônias fortes de *Apis mellifera* sejam normalmente atacadas e dominadas por suas primas indígenas, ou vice-versa. Em Martinópolis (SP), em 1961, tive a oportunidade de ver o interessante apiário do sr. João Signorini, no qual viviam bem, nada menos de 30 colônias de abelhas européias e 73 de Meliponíneos. Todas elas estavam numa área de apenas 10 x 40 metros. O sr. Signorini disse-me que não tinha problemas de pilhagem, a não ser quando deixava expostas as construções internas de alguma colônia. Era curioso ver tantas espécies tão diversas, trabalhando bem lado a lado: *Apis mellifera*, JATAÍ (*Tetragonisca angustula*), MANDAÇAIA (*M. quadrifasciata*), MANDAGUARI (*Scaptotrigona postica*), BORÁ (*Tetragona clavipes*), uma das LAMBE-OLHOS (*Leurotrigona muelleri*), MIRINS (*Plebeia* spp). É preciso notar porém, que naquela ocasião as *Apis mellifera* do sr. Signorini ainda não estavam africanizadas.

O caso mais extraordinário de vizinhança pacífica, foi o relatado por Dom Amaro von Emelen (1918 pp. 145-150). Uma colônia de JATAI (*Tetragonisca angustula* = *T. jaty*) estabeleceu-se dentro de uma colmeia de *Apis mellifera*! A princípio, a entrada das duas colônias era diferente,

mas o canal de ingresso daqueles Meliponíneos "...desembocava em pleno na parte superior do ninho da *Apis*, tendo as JATAÍ de palmilhar uns três ou quatro centímetros no terreno em que não só passavam, senão mui provavelmente estacionavam muitas abelhas". Depois, a colmeia foi mudada de posição. As JATAÍ então, acostumaram-se "...paulatinamente a trafegar pelo alvado próximo ao ninho". Mais tarde, essas abelhinhas indígenas desapareceram dali.

A Professora Vera L. Imperatriz-Fonseca (informação pessoal) viu em Prudentópolis (PR) a presença de colônias de MIRIM PREGUIÇA (*Friesella schrotkyi*) junto ao "assoalho" (fundo ou piso) dentro de colmeias de *Apis mellifera*. Ambas espécies viviam "em harmonia".

Diga-se de passagem, que embora sejam chamadas de africanizadas, foi bem demonstrado na 6ª Conferência sobre abelhas tropicais da IBRA (International Bee Research Association) que muitas vezes é mínima (cerca de 3%) a quantidade de genes "europeus" incorporados às abelhas africanizadas existentes na Costa Rica (L. A. Lobo 1996). Assim, praticamente tanto faz chamar as *Apis mellifera scutellata* aqui existentes de africanas ou africanizadas. Nem mesmo o extremo percurso de São Paulo à Costa Rica "diluiu" a alta porcentagem de genes *scutellata*. Contudo, a meu ver houve uma seleção a favor de uma *scutellata* mais mansa, exceto no semi-árido do Nordeste, e talvez em alguma outra região. No nosso semi-árido, a seleção ainda é a favor da agressividade, como se faz na África, onde as colônias mais mansas são preferivelmente as destruídas pelos meladores.

### As aranhas

As aranhas são Artrópodos, da Classe Arachnida.

Todo o mundo sabe que as aranhas fazedoras de teias apanham insetos. Quase todos já viram, também, os meirinhos, essas ágeis aranhas que andam pelas paredes e pulam sobre as moscas. R. von Ihering (1933 p.456) observou exemplares de meirinho caçando Meliponíneos. Tive ocasião de presenciar o ataque de uma dessas aranhas a abelhas de uma colônia de JATAÍ (*Tetragonisca angustula*). Tratava-se do meirinho *Menemerus bivittatus* (Def.) (Hélio F. A. Camargo identificou). Outras espécies de aranhas também foram vistas caçando Meliponíneos.

As teias construídas junto às colmeias causam a morte de certo número de abelhas e devem ser constantemente removidas. Outras espécies, como as *Nephila* sp, fazem teias enorme, entre as árvores e arbustos. Frequentemente há grupos de teias. Isso representa um perigo, para as abelhas. As *Nephila* são aranhas semi-sociais cujo dorso do abdome é esverdeado-pontilhado.

Contudo, há casos em que aranhas podem ser úteis aos Meliponíneos. Em São Simão (SP), no meu meliponário na Fazenda Aretuzina, vi uma aranha saltadora, de espécie não identificada, capturar e matar um Forideo

*Pseudohylocera kerteszi*. Isso ocorreu perto da entrada de uma colmeia de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata*).

Ao remover telhas que cobrem colmeias, tenha certo cuidado. Ali eventualmente, podem estar aranhas perigosas para pessoas (informação dada à Profa. Vera Lucia Imperatriz-Fonseca).

### Os ácaros

Quem abre uma colmeia de Meliponíneos logo vê uma multidão de pequenos bichinhos brancos, cor de palha ou castanhos, do tamanho da cabeça de um alfinete ou geralmente menores. Com uma lente, pode-se notar que possuem quatro pares de patas. Pertencem à classe Arachnida, ordem Acarina. Esses ácaros devem ser considerados basicamente como inquilinos inofensivos. Contudo, há exceções. Por outro lado, como veremos mais adiante, há também espécies muito úteis de ácaros, nos ninhos de Meliponíneos.

Segundo Warwick E. Kerr, Gislene A. Carvalho e Vania A. Nascimento (1996 p.87), uma parte das colmeias do meliponicultor Ezequiel Medeiros de Macedo, de Jardim do Seridó (RN), no semi-árido Nordeste da Federação Brasileira, foi infestada por ácaros do gênero *Pyemotes*. Essas colônias morreram. Venho, agora, completar essa informação. Segundo me disse o referido meliponicultor, em setembro e outubro de 1995, o *Pyemotes tritici* matou três de suas colônias de Meliponíneos. São ácaros de tamanho diminuto. As fêmeas, "prenhas" com muitos "filhotes", eram visíveis como pequenos pontos sobre a cria das abelhas que mataram no estágio de pupa ou seja, filhotes de abelhas na fase final do seu desenvolvimento nas células de cria. Liquidaram todos os habitantes das 3 colmeias, tanto a cria como os adultos.

De acordo com informações do Dr. John C. Moser que identificou o ácaro, trata-se de um parasita que mata insetos que atacam grãos armazenados, como milho, arroz, feijão, trigo. Também pode viver na natureza, afetando populações silvestres de insetos. É encontrado em situações naturais de clima seco ou domésticas de ar seco. Esses dados sobre o ácaro nos USA e a sua classificação, foram remetidos pelo Dr. L. C. Moser ao professor Carlos H. W. Fletchmann, ilustre acarólogo da ESALQ-USP. Este pesquisador me deu outras informações também importantes sobre o *Pyemotes tritici*. Tais ácaros, além de atacarem as larvas de Coleópteros que se alimentam de grãos, parasitam larvas de Coleópteros que vivem no feno e na palha. O *Pyemotes tritici* existe em Piracicaba (SP), Viçosa (MG) e em inúmeros outros lugares. Possui uma distribuição mundial muito grande, cosmopolita. Tem sido empregado para combater os carunchos e outras pragas. Contudo, a coceira que o *Pyemotes* produz nas pessoas já é bem conhecida e limita o seu uso para controlar insetos daninhos. Infelizmente, às vezes atacam insetos úteis, como ocorreu no Seridó.

As colônias afetadas foram queimadas e as demais desse meliponário receberam como reforço uma alimentação de xarope de mel e água. Não houve lá novos ataques do ácaro *Pyemotes tritici*. O outro meliponário do mesmo meliponicultor não foi afetado. Se houver um ataque como o ocorrido, o sr. Ezequiel aconselha pulverizar água nas colmeias, pois o ácaro vive em lugares secos. Ezequiel Roberto Medeiros de Macedo é um dos maiores produtores de colônias de Meliponíneos do Nordeste. Enviou colônias ao IB-USP, à FFCL-USP-Ribeirão Preto, etc.

Aos dados e comentários que acabo de relatar referentes ao caso ocorrido em Jardim do Seridó, posso acrescentar mais algumas informações importantes. Assim, o livro "Enfermedades y plagas de la abeja melífera occidental", editado pelo Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria e pelo Banco Interamericano de Desarrollo, de autoria de Adolfo Molina Pardo e mais 10 autores (veja na Bibliografia), refere-se a ácaros que se alimentam de pólen. Está escrito ali, claramente, que "una gran variedad de ácaros que se alimentan de pólen pueden ser llevados por las abejas pecoreadoras a su colmena; entre estos estan los siguientes: *Lasioseius muricatus* Bersele y ácaros de los generos *Glycyphagus*, *Tyroglyphus*, *Neocypholaelaps* y *Pyemotes*" (op.cit. p.64). Ocorre porém, segundo o Professor Carlos Flechtman me informou, que o aparelho bucal de *Pyemotes* não serve para que eles se alimentem de pólen. Tenho a impressão de que certos Coleópteros que visitam flores levaram para as floradas alguns exemplares de *Pyemotes*, que ali teriam passado para as abelhas. Em seguida teriam sido levados para os ninhos de JANDAIRA (*Melipona subnitida*) e outras espécies de Meliponíneos.

O que já se sabe sobre os *Pyemotes* indica que em certas circunstâncias eles constituem um risco para a criação de abelhas no semi-árido do Nordeste e provavelmente nos cerrados do Brasil Central. São regiões com extensos períodos secos e os *Pyemotes* poderiam, como expliquei, ser trazidos pelas abelhas campeiras, com o pólen colhido por elas. Tornar mais úmido o interior da colmeia, pode não ser suficiente. Em Piracicaba (SP) o *Pyemotes tritici* foi encontrado no interior do laboratório do Professor Carlos Flechtman, na ESALQ-USP e certamente também vive em outros lugares, como os depósitos de cereais, etc. Contudo, o Professor Carlos Flechtman disse-me que em certa ocasião, no seu laboratório, o ácaro *Pyemotes tritici* sobreviveu numa umidade relativa do ar de 80%, o que não é pouco. Piracicaba é apenas um exemplo, pois o *Pyemotes tritici* é cosmopolita, espalhado pelo mundo. Em Minas Gerais, segundo me contou o Professor Carlos Flechtman, foi assinalado em Viçosa.

Existem também ácaros que atacam outros ácaros. E o caso de *Neohypoaspis ampliseta* Baker, Baker & Roubik, da família Laelapidae. Esse ácaro, no laboratório, mostrou ser um predador dos ácaros Astigmatídeos, normalmente encontrados nos ninhos, dos Meliponíneos. Não consome mel ou pólen. *N. ampliseta* foi encontrado no Panamá em ninhos de *Trigona fulviventris* e *T. hypogea* em grande número.

Sobre o assunto, veja M. Delfinado-Baker, E. W. Baker & D. W. Roubik, 1983.

George Salt (1929 pp.447-448) apresentou as informações até então existentes sobre os diferentes ácaros encontrados nos ninhos dos Meliponíneos. Notou-os também dentro de células de cria. Além disso tudo, transcreveu a classificação das espécies conhecidas naquela época.

Tenho visto ácaros vivos dentro das células de IRAI (*Nannotrigona testaceicornis*) (Nogueira-Neto, 1963 P-71). Aparentemente não causaram dano à cria dos Meliponíneos.

Marcia Maués Venturieri (1991 pp.34, 81), em colônia de URUÇU VERMELHA ou AMARELA (*Melipona rufiventris flavolineata*), viu ácaros *Macrocheles* sp, *Tyrophagus putrescentia* e *Hemileius initialis* "aparentemente alimentando-se de fungos". Isso ocorreu no interior de um ninho instalado em laboratório de pesquisa.

Há uma espécie de ácaros que segundo Carlos H. W. Flechtmann & Conceição A. Camargo (1974) descobriram, diminuiu drasticamente uma mortalidade de cria de MANDAGUARI ou CANUDO (*Scaptotrigona postica*) causada por um fungo. Deram à essa espécie benéfica o sugestivo nome de *Neotydeolus therapeuticus*. Veja outros detalhes no Capítulo 30, sobre as "Mortalidades da cria".

## Vertebrados

### As lagartixas

Auguste Saint Hilaire (1830 = 1938, 2 p.304) há mais de cem anos, já observara que "pequenos lagartos" estavam entre os maiores inimigos das abelhas indígenas. Isso no Rio de Janeiro e em Minas Gerais. No Piauí, Leonardo N. S. D. Castello-Branco (1845 p-52) considerou as lagartixas como inimigas dessas abelhas.

No Nordeste, o sistema clássico usado para afastar esses vertebrados consiste em colocar uma lata, geralmente em forma de funil, ao redor da entrada das colmeias (R. von Ihering, 1932 p.292). Vi no Recife, pregado no entorno da entrada, um fundo de lata com bordos altos. Outros usam pratos de ferro esmaltado, com uma abertura no centro, como o sr. Antonio Aleixo em Cabo de Santo Agostinho. O Eng. Francisco das Chagas, em Igaracú (PE), parafusa canecas de alumínio, com uma grande abertura no fundo, sobre a entrada das colmeias. A entrada das abelhas se comunica com o exterior pela referida abertura. As lagartixas não conseguem se firmar nas paredes da caneca. As "asas" da caneca são removidas. O protetor tipo "caneca de alumínio", usado pelo Eng. Francisco das Chagas, pareceu-me o melhor. Nos protetores de entradas usados no Nordeste, as lagartixas escorregam no metal liso e não conseguem passar.

No Nordeste da Federação Brasileira, esses répteis podem causar grandes prejuízos aos Meliponíneos. Assim, em Recife, no bairro da



Encruzilhada, Renato Barbosa perdeu 6 colônias de URUÇU NORDESTINA (*Melipona scutellaris*), em poucas semanas, devido a ataques de lagartixas da espécie *Tropidurus hispidus* (identificada pelo Prof. Dr. Paulo E. Vanzolini). No Estado do Espírito Santo, Vania Alves Nascimento (1996 p.41), na sua importante monografia sobre a URUÇU PRETA (*M. capixaba*) assinalou como inimigas a *Tropidurus torquatus* e "outras lagartixas".

Nos Estados de S.Paulo e Goiás, nos meus meliponários, freqüentemente encontro lagartixas debaixo das telhas das colmeias. Quase nunca, porém, as vi atacando abelhas, mas isso não significa que elas sejam sempre inocentes. E também comum encontrar lagartixas debaixo de telhas que cobrem colmeias "iscas", sem abelhas, vazias. Nunca precisei matar lagartixas. Parece-me que nos Estados de São Paulo e Goiás, elas não representam um perigo sério para as colônias, ao contrário do que ocorre no Nordeste brasileiro. Essa diferença de comportamento é certamente devida ao fato de se tratar de espécies distintas de lagartixas. A do Sudeste e Planalto Central é a africana *Hemidactylus mabuia*. A que vi no Recife é uma espécie nativa, que me foi mostrada por Renato Barbosa. Um exemplar morto foi identificado pelo Prof. Dr. Paulo Vanzolini como *Tropidurus hispidus* (Spix, 1825).

A favor das lagartixas do Brasil Central e do Sudeste, quero lembrar também que freqüentemente vejo, debaixo das telhas que cobrem as colmeias, alguns jovens e pequenos exemplares desses animais. Sua boca é demasiado diminuta para capturar abelhas grandes. Estão ali apenas para pegar insetos de menor tamanho, ou simplesmente para passar o dia bem abrigadas e escondidas. Seus hábitos parecem ser principalmente noturnos.

### As aves

G. Soares de Souza (1587 = 1938 p.278) escrevendo na Bahia, no século do descobrimento, disse que o pica-pau uapicú ataca os ninhos de abelhas (indígenas). Mais tarde, H. C. Dent (1886 p.89), E. L. Holmberg (1887 p.256) e H. von Ihering (1903 = 1930 p.690) acusaram novamente os pica-paus (Família Picidae).

Auguste de Saint Hilaire (1830 = 1938, 2 p.304) também notou que diversas aves são inimigas das abelhas indígenas. Depois, outros autores fizeram observações semelhantes. Assim, por exemplo, Leonardo Castello-Branco (1845 p.60) citou os bentevis. C. Raveret-Wattel (1875 p.753) referiu-se ao gênero *Tyrannus*, que compreende os simpáticos siriris e bentevis, além de outras espécies.

Duas vezes, em Cosmópolis (SP) meus auxiliares viram pica-paus atacarem algumas colônias minhas. Destas, nenhuma pereceu. E claro que se a madeira das colmeias estivesse podre, o resultado do ataque teria sido desastroso. Na Fazenda jatiara, em Luziânia (GO) devido ao ataque de pica-paus perdi várias colônias que ainda estavam em troncos

ocos com extremidades desprotegidas. Essas colônias aguardavam a transferência para colmeias racionais. Tenho protegido árvores vivas, com ocos contendo abelhas, pregando telas metálicas, dessas usadas para fazer viveiros para pássaros, sobre as aberturas feitas pelos pica-paus.

Na minha opinião, não se justifica combater aves por causa de Meliponíneos. Os estragos causados pelos pássaros insetívoros que apanham abelhas no ar, são quase sempre pouco importantes, pelo menos aqui no Estado de S. Paulo. Contudo, é muito conveniente proteger as colônias de Meliponíneos do ataque dos pica-paus, tapando cora pedaços de lata ou de tela metálica as extremidade de colmeias constituídas por troncos ocos serrados. (Figura 9-B). Também é necessário fazer as colmeias racionais com madeira resistente.

No campus da USP, em São Paulo, a Professora Dra. Vera L. Imperatriz-Fonseca viu grupos de pica-paus (branco-pretos, com aproximadamente 20 cm de comprimento) atacarem, com enorme barulheira, ninhos de vespas que dizimaram em 10 minutos. Isso ocorreu na própria cidade de São Paulo (SP)!

### Os mamíferos

O Padre Fernão Cardim (1625 = 1925 p. 41), cronista do Brasil antigo, escreveu que a "eirara" dependia do mel para a sua alimentação. Embora tenha havido aí um erro ou exagero de informação, trata-se de um animal (*Tayra barbara* L.) que certamente é grande apreciador de mel. E.L. Holmberg (1887 p.256), H. von Ihering (1903 = 1930 pp. 689-690) e outros, também citaram a irara como inimiga dos Meliponíneos. Leonardo Castello-Branco (1845 p.58), a chamou por seu nome português de papamel. Essa palavra mostra apropriadamente a sua predileção pelo mel. Também figura sob essa denominação no Dicionário de R. von Ihering (1940 p.403), juntamente com o nome irara.

Novamente volto a citar Auguste Saint Hilaire (1830 = 1938, 2 p.304). Agora é para dizer que ele incluiu os tatus (Dasipodideos) entre os inimigos dos Meliponíneos, particularmente no que se refere às espécies subterrâneas dessas abelhas. Outros autores também se referiram ao ataque de tatus. Não acredito, porém, que esses animais possam destruir as colônias de Meliponíneos que estiverem dentro dos abrigos de alvenaria preconizados neste livro. (Figuras 11-H, 11-I, 11-J). Na natureza, contudo, podem destruir muitos ninhos subterrâneos.

Outro inimigo é o "kinkajou" (C. Raveret-Wattel, 1875 p.753). Esse bicho (hoje classificado como *Potus flavus* (Wied), foi chamado por R. von Ihering (1940 p.447) de jupará, jupurá, jurupará, ou macaco da meia-noite.

O furão (*Grison villalus* (Schreber)) seria também inimigo sério (Raveret-Wattel 1875 p.753).

Em 1996, na minha visita à Estação Biológica de Barro Colorado, na

área do Canal do Panamá, enquanto observava na floresta alguns experimentos de comunicação de *Melipona panamanica*, realizados pelo Dr. David W. Roubik e pelo Dr. James Nieh, tive ocasião de ver dois exemplares de tamanduá mirim (provavelmente *Tamandua tetradactyla* L.). Estavam no alto de uma árvore. Caminhavam e subiam com facilidade pelos galhos e troncos. Disse-me o Dr. David Roubik que esses animais atacam ninhos de Meliponíneos.

Também observei um quati (*Nasua nasua* L.), na mesma ilha de Barro Colorado junto ao Canal do Panamá. Era um dos que ficaram mansos e perambulam perto das casas e laboratórios. Segundo me disse o Dr. David Roubik, certa vez os quatis subiram ao terraço dos laboratórios, no 2º andar de um dos prédios e destruíram duas de suas colônias de *Melipona panamanica*. As abelhas estavam alojadas em segmentos de troncos ocos, cuja madeira já estava em estado algo precário. Segundo Rodolfo von Ihering (1940 pp.259-260), os quatis se alimentam de pássaros, ovos, insetos, frutas, milho plantado, etc. É preciso ter cuidado com esses animais quando domesticados (P. Nogueira-Neto, 1973 p.282) pois podem morder gravemente.

João Pedro Cappas e Sousa (informação pessoal), certa vez teve que viajar. Quando regressou, uma colônia de MANDAÇAIA (*Melipona quadrifasciata quadrifasciata*), no Alem Tejo, em Portugal, estava morta. Seu cachorro doméstico havia pegado, uma a uma, as abelhas campeiras. A meu ver, isso ocorreu porque o cão procurava "brincar" com esses Meliponíneos. O remédio contra essa situação é colocar as colmeias fora do alcance dos cães, algo mais altas.

De um modo geral, no meliponário os mamíferos não devem ser vistos como inimigos perigosos. Pelo menos nunca tive aborrecimentos com eles. Contudo, quando semi-domésticos, como no caso dos quatis de Barro Colorado, e sobretudo na Natureza, eles destróem as colônias de Meliponíneos, embora muito menos que as pessoas. É preciso considerar que nos Estados Unidos da América e no Canadá, apesar de todo o seu progresso, os ursos continuam causando prejuízos aos apicultores. Assim, por exemplo, a revista *American Bee Journal* (nov.1960 p.439) publicou uma fotografia de uma cerca especial destinada a proteger um apiário contra os ataques de ursos. E... pasmem os leitores, a criação de abelhas ficava nas montanhas próximas a Los Angeles, uma das maiores e mais prósperas cidades do mundo!

## BIBLIOGRAFIA

(Para dar ao leitor uma informação melhor que a usual, foram apresentados aqui os nomes completos de muitos autores)

- ABSY, M. L. & KERR, WARWICK ESTEVAM 1977 Algumas plantas visitadas para obtenção de pólen por operárias de *Melipona seminigra merrillae* em Manaus. **Acta Amazônia** v.7 n.3 p.309-315.
- ADCOCK, D. 1962 The effect of catalase on the inhibine and peroxide values of various honeys. **J. Apic. Res.** v.1 p.38-40.
- AGUILAR J. B. V 1986 Transferência de ninhos de Meliponíneos para caixas racionais. **Apicultura no Brasil** ano 3, mai-jun, n.14, p.22-24.
- AGUILAR, J. B. V 1990 **Contribuição ao conhecimento dos Euglossini do Estado da Bahia, Brasil**. Dissertação de mestrado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 96p.
- AIDAR, DAVI SAID 1995 **Multiplicação artificial e manejo de colônias de *Melipona quadrifasciata* Lep.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, MG. 85p.
- AIDAR, DAVI SAID 1996 **A mandaçaia. Biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de colônias de *Melipona quadrifasciata*.** Soc. Bras. de Genética. 103p.
- ALMEIDA, M. C. 1984 Duas espécies de *Trigona* (s. stric.) (Apidae, Meliponinae) da região neotropical. **Dusenía** v.14 n.3 p. 129-144.
- ALTINKURT, O. 1972 The colinergic effect of the andromedotoxin (in Turkish with short abstract). **J. Fac. Pharm. Ankara** v.2 p.77-88.
- AMARAL, ÉRICO 1953 **Estudos apícolas em leguminosas**. Tese de doutoramento. Esc. Superior Agr. Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. 60p.
- AMARAL, ÉRICO 1959 A podridão européia da cria de abelhas no Brasil. **O Estado de São Paulo**, 01 abril, Suplemento Agrícola, p.15
- ANCHIETA, Pe. JOSÉ 1933 (1554-1594) **Cartas, informações, fragmentos históricos e sermões**. Editora Civilização Brasileira, RJ. 567p.
- ANDRADE, C. M. & KERR, WARWICK ESTEVAM 1990 Experimental exchange of queens between colonies of *Melipona compressipes*. **Rev. Bras. Biol** v.50 p.975- 981.
- ANÔNIMO 1690 **Traité des mouches a miel**. Jean de la Caille, Paris. 128p.
- ANTONIOLI, A. 1908 Os apicultores do Estado de São Paulo. **O Entomologista Brasileiro** v.1 n.5 p.70-71.
- ARAGÃO, F. R 1800 **Tratado histórico e physico das abelhas**. S/A Real, o Príncipe Regente, Lisboa. 238p.
- ARAGON-LEIVA, P. 1958 **Apicultura moderna**. 3<sup>a</sup> ed. B. Trucco, México. 537p.
- ARNOLD, GERARD; QUENET, BRIGITTE; CORNUET, JEAN-MARIE; MASSON, CLAUDINE; SCHEPPER, BENOIT DE; ESTOUP ARMAUD & GASQUI, PATRICK 1996 Kin recognition in honeybees. **Nature** v.379 p.498.

- ARNON, S. S.; MIDURA, T. E; DAMUS, K.; THOMPSON, B.; WOOD, R. M. & CHIN, J. 1979 Honey and other environmental risk factors for infant botulism. *The Journal of Pediatrics* v.94 n.2 p.331-336.
- ATFIELD, H. D. 1968 Stingless bees: their curious mode of life. *American Bee Journal* v. 108 n.5p. 186-187.
- AZARA, FELIX 1847 **Descripción e história del Paraguai y del Rio de la Plata**. vol. 1. Imprenta de Sanchez, Madrid. 347p.
- BAILEY, L. 1958 Wild honeybees and disease. *Bee World* v.39 n.4 p.92-95
- BAILEY, L. 1959 Recent research on the natural history of European Foul Brood disease. *Bee World* v.40 n.3 p.66-70.
- BAILEY, L. 1963 **Infectious diseases of the honey bee**. Land Books, Londres. 176p.
- BAILEY, L.H. 1950 **The standard cyclopedia of Horticulture**. 3 vols. Mac Millan. 3639p.
- BALINSKY, B. 1992 **Animal development**. The New Encyclopedia Britannica v.20 p.390-407.
- BARKER, R. J. & LEHNER, Y. 1976 Galactose, a sugar toxic to honeybees, found in exudate of tulip flowers. *Apidologie* v.7 n.2 p.109-111
- BARKER, R. J. 1977 Some carbohydrates found in pollen and pollen substitutes are toxic to honeybees. *J. Nutrition* v. 107 p. 1859-1862.
- BARROS, J. RIBAMAR S. & KROGH, H. 1990 A apicultura migratória com a abelha tiuba (*Melipona compressipes fasciculata*). *Ciência e Cultura* v.42 n.10 p.846-847.
- BARROS, MANOEL BERNARDO DE 1962 **Apicultura**. 2ª ed. Inst. de Zootecnia, Min. Agric. 257p.
- BARROS, V 1952 **Parques Nacionais do Brasil**. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro. 88p.
- BASSINDALE, R. 1955 The biology of the stingless bee *Trigona (Hypotrigona) gribodoi* Magretti. *Proc. Zool. Soc.* v.125 n.1 p.49-62.
- BATES, H. W 1863 **A Naturalist in the Amazon River**. London, v.2 p.43-45
- BEAUNIER, S. 1806 **Traité pratique sur l'éducation des abeilles**. Editor: o autor, Vendéia. 340p.
- BEIG, DARWIN 1968 **Produção de machos e desenvolvimento embrionário em *Trigona (Scaptotrigona) postica* Latreille** (Hymenoptera, Apoidea). Tese de doutoramento. Faculdade de Filosofia Ciência e Letras de Rio Claro, São Paulo. 119p.
- BEIG, DARWIN 1971 Desenvolvimento embrionário de abelhas operárias de *Trigona (Scaptotrigona) postica* Latreille. *Arquivos de Zoologia* v.21 n.4 p. 179-234.
- BEIG, DARWIN 1972 The production of males in queenright colonies of *Trigona (Scaptotrigona) postica*. *Journ. Apic. Research* v. 11 n.1 p.33-39.
- BEIG, DARWIN & SAKAGAMI, SHOICHI F. 1964 Behavior studies of stingless bees, with special reference to the ovoposition process II. *Melipona seminigra merrillae* Cockerell. *Annat. Zool. Jap.* v.37 n.2 p.112-119.
- BEIG, DARWIN & CRUZ-LANDIM, C. 1974 Controle endócrino nos Meliponíneos. III. Quantidade de secreção presente nos órgãos do sistema endócrino e suas relações com o desenvolvimento dos ovários em operárias de *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lep.. *Studia Entomologica* v.17 p.333-348.
- BENNET JR., C. F. 1965 Beekeeping with stingless bees in Western Panama. *Bee World* v.46 n.1 p.23-24
- BENNET, JR., C. F. 1964 **Stingless beekeeping in Western Mexico**. The Geog. Review v.54 n.1 p.85-92.



- BENNET. E. T. 1831 **Some accounts on the habits of the Mexican bee.** (Apêndice do livro de F. W. Beechey) p.613-619.
- BENTHEM, F. D. J.; IMPERATRIZ-FONSECA, Y L. & VELTHUIS, H. H. W. 1995 Biology of the stingless *Plebeia remota* (Holmberg): observations and evolutionary implications. **Insectes Sociaux** v.42 p.71-87.
- BENTON. F. 1894 The curious defenses constructed by *Melipona* and *Trigona*. **Proc. Ent. Soc. Washington** v.3 n.1 p. 18-24.
- BERTONI, A. W. 1910 Sobre la cria de las abejas indígenas del Paraguay. **Rev. De Agron. Bol. Est. Agron.** v.4 n.7-8 p.21-24.
- BERTONI, A. W 1911 Contribucion a la biologia de las avispa y abejas del Paraguay. **An. Mus. Nac. Hist. Nat** ser. 3, v.15, p.99,138-145.
- BERTONI, A. W. 1918 Notas entomológicas. **An. Scientif. Paraguaio** v.3 p.224.
- BEZERRA, J. M. D. & PERUQUETTI, R. C. 1994 Fatores que influenciam a simbiose entre *Scotocryptus* sp (Coleoptera, Leiodidae) e *Melipona quadrifasciata* (Hymenoptera, Apidae). In: 1º Encontro sobre Abelhas de Ribeirão Preto. **Anais.** São Paulo, FFCL-Universidade de São Paulo, p.285.
- BLANGY, D. 1810 **Traité de l'éducation économique des abeilles.** 3ª ed. Guillemard, Paris. 188p.
- BLUM, M. S.; CREWE, R. M.; KERR, WARWICK ESTEVAM; KEITH, L. H.; GARRISON, A. W & WALKER, M. M. 1970 Citral in stingless bees: isolation and functions in trail-laying and robbing. **Journ. Insect Physiol.** v.16 p.1637-1648.
- BONETTI, A. M. 1984 Efeitos do hormônio juvenil no desenvolvimento ovariano de *Melipona quadrifasciata*. **Rev. Bras. Biol.** v.44 n.4 p. 509-516.
- BONETTI, A. M. & KERR, WARWICK ESTEVAM 1985 Sex determination in bees. XX. Estudo da ação gênica em *Melipona marginata* e *Melipona compressipes* a partir de análise morfométrica. **Rev. Bras. Gen.** v.8 n.4 p.629-638.
- BONETTI, A. M. & KERR, WARWICK ESTEVAM 1987 Sex determination in bees. XXIII. Brood of a laying queen treated with juvenile hormone **III. Brazilian Journal of Genetics** v. 10 n.3 p.593-597.
- BORGMEIER OFM, T 1934 O gênero *Melaloncha* Brues (Dipt. Phoridae). **Rev. Entomol** v.4 n.2 p. 167-189.
- BORGMEIER OFM, T. 1959 Neue und wenig bekannnte Phoriden. **Studia Entomologica** v.2 n.1-4 p.129-208.
- BOSTIAN, C. H. 1939 Multiple alleles and sex determination in *Habrobracon*. **Genetics** v.24 p.770-776.
- BRANCO, C. J. 1859 **As abelhas, sua cultura, propagação e tratamento adaptado ao clima do Brasil.** 2ª ed. Eduardo & Henrique Laemert, Rio de Janeiro. 84p.
- BRISTOWE, W S. 1925 Notes on the habits of insects and spiders in Brazil. **Trans. Ent. Soc.** v.72 p.478-479, 486-488.
- BRUCE, WILLIAM A.; KETHLEY, JOHN B. & KALISZEWSKI, MAREK J. 1993 Morphology of the gnathosome of *Pyemotes tritici*: chelicol stylets and associated cheliceral structure (Acari, Pyemotidae). **International J. Acarol.** v.19 n.2 p.127-136.
- BRUENING, Mons. H. 1990 **Abelha jandaira.** Coleção Mossoroense (RN), série C, v.557, (DIYI1), 181p.
- BUCHMANN, S. L. 1987 The Ecology of oil flowers and their bees. **Ann. Rev. Ecol. Syst.** v.18 p.343-369.
- BUENO, O. C. & BEIG, DARWIN 1980 Biometric study of the corpora allata in *Scaptotrigona postica* during post-embryonic development. **Journ. Apic. Research** v.19 n.4 p.219-223.



- BURGETT, D. M. 1978 Glucose oxidase: a food protective mechanism in social Hymenoptera. **Annals Entom. Soc. of America** v.67 n.4 p.545-546.
- BUTLER, C. G. 1949 **The honey bee**. Clarendon Press, Oxford, England. 436p.
- BUTLER, C. G. 1954 **The world of the honeybee**. Collins, London. 223p.
- BUZAIRES, M. L. A. 1863 **Les ruches de tous les systhèmes Avec notes par H. Hamet**. Aux Bureaux de l'Apiculteur, Paris. 71p.
- BYER, J. L. 1907 Stingless bees all dead. **Am. Bee Journ.** p.693-694.
- CAMARGO, C. A. 1972 Determinação de castas em *Scaptotrigona postica* (Latreille). **Rev. Bras. Biol.** v. 32 n.1 p. 133-138.
- CAMARGO, C. A. 1972 Mating of the social bee *Melipona quadrifasciata* under controlled conditions. **J. Kansas Entomol. Soc.** v.45 p.520-523.
- CAMARGO, C. A. 1972 Produção *in vitro* de intercastas em *Scaptotrigona postica* Latreille. **Homenagem a W. E. Kerr** p.37-45.
- CAMARGO, C. A. 1974 Produção de machos diplóides de *Melipona quadrifasciata*. **Ciência e Cultura** v.26 n.7 p.267.
- CAMARGO, C. A. 1976 **Determinação do sexo e controle de reprodução em *Melipona quadrifasciata***. Tese de doutoramento. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. 140p.
- CAMARGO, C. A. 1977 Effects of juvenile hormone on diploid drones of *Melipona quadrifasciata*. In: Proc. **I.U.S.S.I. VIII International Congress. Abstracts**. Wageningen, The Netherlands, p. 193-194.
- CAMARGO, C. A. 1977 Properties of the xo gene, sex determining in *Melipona quadrifasciata* Lep. Proc. **I.U.S.S.I. VIII International Congress. Abstracts**. Wageningen, The Netherlands, p. 191-192.
- CAMARGO, C. A. 1979 Sex determination in bees. XI Production of diploid males and sex determination in *Melipona quadrifasciata*. **Journ. Apic. Research** v.18 n.2 p.77-84.
- CAMARGO, C. A. 1982 Longevity of diploid males, haploid males and workers of the social bee *Melipona quadrifasciata*. **J. Kansas Entom. Soc.** v.55 n.1 p.8-12.
- CAMARGO, C. A. 1984 Spermatozoa numbers and migration to the seminal vesicles in haploid and diploid males of *Melipona quadrifasciata* Lep. **Journ. Apic. Research** v.23 n.1 p.15-17.
- CAMARGO, C. A.; ALMEIDA, M. G.; NATES-PARRA, M. G. & KERR, WARWICK ESTEVAM 1976 Genetics of sex determination in bees. IX. Frequencies of queens and workers from larvae under controlled conditions. **J. Kansas Entomol. Soc** v.49 n.1 p.120-125.
- CAMARGO, JOÃO M. F. 1970 Ninhos e biologia de algumas espécies de Meliponíneos da região de Porto Velho, Rondonia. **Rev. Biol. Trop.** v.16 n.2 p.207-239
- CAMARGO, JOÃO M. F. 1974 Notas sobre a morfologia e biologia de *Plebéia (Schwarziana) quadripunctata quadripunctata*. **Studia Entomologica** v. 17 n. 1-4 p.433-470.
- CAMARGO, JOÃO M. F. 1980 O grupo *Partamona (Partamona testacea)*, suas espécies, distribuição e diferenciação geográfica. **Acta Amazonica** v. 10 (4),175p.
- CAMARGO, JOÃO M. F. 1984 Notas sobre hábitos de nidificação de *Scaura (Scaura) latitarsis* (Friese). **Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi Zool.** v.1 n.1 p.89-95.
- CAMARGO, JOÃO M. F. 1989 Comentários sobre a sistemática de Meliponíneos. XIV Simpósio Anual da Academia de Ciências do Estado de São Paulo. **Abstracts**. p.41-61.
- CAMARGO, JOÃO M. F. 1991 **Sistemática e comportamento dos Meliponinae**

- necrófagos obrigatórios: o grupo *Trigona hypogea* Silvestri. (Comentários sobre o mecanismo de pré-adaptação).** Tese de doutoramento. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. 63p.
- CAMARGO, JOÃO M. F. & MOURE, JESUS S. 1989 Duas espécies novas de *Lestrimelitta* Friese. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi** ser. zool., v.5 n.2 p. 195-212.
- CAMARGO, JOÃO M. F. & WITTMANN, D. 1989 Nest architecture and distribution of the primitive bee *Mourella caerulea*. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** v.24 n.4 p.213-229.
- CAMARGO, JOÃO M. F. & ROUBIK, D. W. 1991 Systematic and bionomics of the apoid obligate necrophages: the *Trigona hypogea* group. **Biological Journal of the Linnean Society** v.44p. 13-39.
- CAMARGO, JOÃO M. F. & PEDRO, S. R. M. 1992 Systematics, phylogeny and biogeography of the Meliponinae, a mini review. **Apidologie** v.23 p.509-522.
- CAMARGO, JOÃO M. F. & MOURE, JESUS S. 1994 Meliponinae neotropicais: os gêneros *Paratrigona* Schwarz 1938 e *Aparatrigona* Moure 1951. **Arquivos de Zoologia** v.32 n.2 p.33-109.
- CAMILO-ATIQUÉ, C. 1971 Estudos adicionais sobre os zangãos de *Trigona (Friesella) schrottkyi*. **Ciência e Cultura** v.23 n.7 p.273.
- CAMILO-ATIQUÉ, C. 1974 **Variabilidade do comportamento de *Melipona rufiventris rufiventris***. Dissertação de mestrado. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. 147p.
- CAMILO-ATIQUÉ, C. 1977 **Estudo da variabilidade etológica de *Friesella*, incluindo a caracterização de espécies crípticas**. Tese de doutoramento. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. 203p.
- CAMPOS, L. A. O. 1974 Determinação de castas em *Melipona quadrifasciata*. In: XXVI **Reunião Anual da SBPC**. Seção II. Ciências Biológicas. Resumos. Recife, PE. p. 244-245.
- CAMPOS, L. A. O. 1975 **Determinação de casta no gênero *Melipona***. Dissertação de mestrado. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. 48p.
- CAMPOS, L. A. O. 1978 Sex determination in bees. VI Effect of a juvenile hormone analogue in males and females of *Melipona quadrifasciata*. **Kansas Entomol. Soc** v.51 n.2 p.228-234.
- CAMPOS, L. A. O. 1979 Determinação do sexo em abelhas. XIII. Determinação das castas em *Partamona cupira*. Papel do hormônio juvenil. **Ciência e Cultura** v.31 n.1 p.65-69.
- CAMPOS, L. A. O. 1983 Abelhas indígenas sem ferrão. **Informações Agropecuárias** v.9 n.106 p.76-80.
- CAMPOS, L. A. O. 1987 Abelhas indígenas sem ferrão: o que são? **Informe Agropecuário**. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, ano 13, v. 149/87 p.03-14.
- CAMPOS, L. A. O. 1989 Determinação do sexo em abelhas. XXVIII. Determinação de castas em *Schwarziana quadripunctata*. **Rev. Bras. Biol** v.49 n.4 p.999-1001.
- CAMPOS, L. A. O. 1991 Abelhas indígenas sem ferrão. **Informe Técnico**. Universidade Federal de Viçosa, v.67 p.1-5.
- CAMPOS, L. A. O.; VELTHUIS-KLUPPELL, F. M. & VELTHUIS, H. H. W. 1975 Sex determination in bees. VII. Juvenile hormone and caste determination in a stingless bee. **Die Naturwissenschaft** v.62 n.2 p.98-99.
- CAMPOS, L. A. O.; KERR, WARWICK ESTEVAM & SILVA, D. L. N. 1979 Sex

- determination in bees. VIII. Relative action of genes xa and xb on sex determination in *Melipona* bees. **Rev. Bras. Gen.** v.2 n.4 p.267-280.
- CAMPOS, L. A. O.; DRUMMOND, M. S. & LACERDA, L. M. 1983 Determinação do sexo em abelhas. XVIII. papel dos hormônios juvenis I, II e III na diferenciação das castas de *Scaptotrigona xanthotricha*. **Ciência e Cultura** v.35 n.2 p.209-211.
- CAMPOS, L. A. O. & COELHO, C. D. P 1993 Determinação de sexo em abelhas. XXX. Influência da quantidade de alimento e do hormônio juvenil na determinação das castas em *Partamona cupira helleri*. **Rev. Bras. Zool** v.10 n.3 p.449-452.
- CAMUGLI, E. N. 1962 Estudio bacteriologico de la "loque europea", grave enfermedad de las larvas de abejas en Argentina **Rev. Fac. Agron.** v.38 p.75-84.
- CANE, J. H.; GERDIN, S. & WIFE, G. 1983 Mandibular gland secretions of solitary bees: potential for nest cell disinfection. **J. Kansas Entomol. Soc.** v.56 n.2 p. 199-204.
- CAPPAS e SOUSA, J. 1991 Novos tipos de comportamento observado em operárias poedeiras. **Rev. Bras. Apic.** v.1 n.3 p.23-27.
- CAPPAS e SOUSA, J. 1992(A) Abejas que nunca podran picar en la Península Ibérica. **Albariza** v.22 p.27-30. CAPPAS e SOUSA, J. R 1992 Os Meliponíneos em Portugal e na Europa. Actas do V Congresso Iberico de Entomologia. **Bol. Soc. Portuguesa de Entomologia.** Suplemento 3, v.1 p.53-68.
- CAPPAS E SOUSA, J. P 1992 Os Meliponíneos em Portugal e na Europa. In: V Congresso Ibérico de Entomologia. **Abstract.** p.53-55.
- CAPPAS e SOUSA, J. P. 1995 Abelhas sem ferrão. Conhecer as rainhas (I parte). **O Apicultor** (Portugal) v.3 n.7 p.4-6. CAPPAS e SOUSA, J. P 1995 Abelhas sem ferrão. (II parte). Conhecer as rainhas. **O Apicultor** v.3 n.8 p.4-7.
- CAPPAS E SOUSA, J. P. 1995 Abelhas sem ferrão. Conhecer as rainhas (III parte). **O Apicultor** ano 3 (9) p. 4-7. CAPPAS E SOUSA, J. P. 1995 Conhecer as rainhas (IV parte), (machos com corbícula). **O Apicultor** ano 3 (10) p.2-4.
- CAPPAS E SOUSA, J. P 1995 Os maias e a meliponicultura. **O Apicultor** ano 3 (9) p.15-17. CAPPAS E SOUZA, J. P. 1995 A meliponicultura maia. **O Apicultor** ano 3 (10) p.11-12.
- CAPPAS E SOUZA, J. E 1996 Os maias e a meliponicultura. **O Apicultor** ano 4, n.14, p.13-15.
- CAPPAS E SOUZA, J. P 1997 Oss muzencabob e a origem do Codex de Madrid. **O Apicultor** ano 5, n.15, p.33-35.
- CAPPAS E SOUZA, J. P. 1997 Os ovos e rituais de postura. **O Apicultor** ano 5, n.15, P-37-39. CARDENAS, J. 1591 **Problemas y secretos maravillosos de los índios**. P. Ocharte, Mexico. Reimpressão Fac-símile de Ediciones Cultura Hispanica, Madrid, 1945. 247p.
- CARDIM, F, 1625 (1925) **Tratado da terra e da gente do Brasil**. Edição de 1925 de J. Leite & Cia., Rio de Janeiro. 435p.
- CARMEN-UCAN, J. 1991 Una platíca. **Boletim U T'an Yik'el Kab** n.3 p.3-5.
- CARRA, L. 1991 Mel, crianças e botulismo. **Rev. Bras. Apicul.** v.2 n.4 p.32-33.

- CARRERA, M. 1994 Feromonios. *Rev. Bras. Ent.* v.38 n.2 p.507-508.
- CARVAJAL, ANA J. & NATES-PARRA, GUIOMAR 1996 Caos en el numero cromossômico de *Apis mellifera*? *Tacaya* n.5 p.5-6.
- CARVALHO. G. A.; KERR, WARWICK ESTEVAM & NASCIMENTO, V. A. 1995 Sex determination in bees. XXXIII. Decrease of xo heteroalleles in a finite population of *Melipona scutellaris*. *Rev. Brasil. Gen.* v.18 n.1 p.13-16.
- CARVALHO. GISLENE ALMEIDA 1996 **Monitoramento dos alelos sexuais xo em uma população finita de *Melipona scutellaris* (Apidae, Meliponinae)**. Dissertação de mestrado da Universidade Federal de Uberlândia. 64p.
- CASTELO-BRANCO, L. S. D. 1845 Memória acerca das abelhas da Província do Piauhy no Império do Brasil. *O Auxiliador da Indústria Nacional* v.2-3 p.49-72.
- CASTLE, W. E. 1934 Possible cytoplasmic as well as chromosomal control of sex in haploid males. *Genetics* v.20 p.101-102.
- CASTOR, A. S. 1994 Abelhas meliponas: um tesouro latino-americano. *Ecologia e Desenvolvimento* v.3 n.46 p.19-23.
- CASTRO, MOACYR 1997 Flor de barbatimão mata abelha no Brasil. *Suplemento Agrícola de O Estado de São Paulo*, 15/1/97. p.G-3.
- CASTRO, P. R. C. 1975 Mutualismo entre *Trigona spinipes* Fab. e *Aethalion reticulatum* L. em *Cajanus indicus* Spreng na presença de *Camponotus* sp. *Ciência e Cultura* v.27 n.5 p.537-541.
- CENTORBI, O. P; ALCARAZ, L. E. & CENTORBI, H. J. 1994 Analisis bacteriologicas y investigation de esporos de *Clostridium botulinum* en mieles. *Rev. Argentina de Microbiología* v.26 p.96-100. (citação em apicultural Abstracts v.47 n.2 p.180).
- CEPEDA-APONTE, OLGA INES 1996 Hongos y bacterias asociados con colonias de meliponínos (Apidae, Meliponinae). *Tacaya* (Colombia) n.5, p.7-9
- CHAMBON, A. 1798 **Manuel de l'éducation des** abeilles. A. J. Dugour & Durand, Paris. 216p.
- CHAUD NETTO, J. 1975 Sex determination in bees. II Additivity of maleness genes in *Apis mellifera*. *Genetics* v.79 p.213-217.
- CHIN, J.; ARNON, S. S. & MIDURA, T. F. 1979 Food and environmental aspects of infant botulism in California. *Reviews of Infectious Diseases* v.1 n.4 p.693-696.
- COELHO DE SEABRA, V 1799 Memória em que se dá notícia de diversas espécies de espécies de abelhas que dão mel, próprias do Brasil e desconhecidas na Europa. *Mem. Math. Phis. Acad. R. Sci. Lisboa* v.2 p.99-104.
- COLINVAUX, P. A.; OLIVEIRA, P. E.; MORENO, U. E.; MILLER, M. C. & BUSH, M. B. 1996 A long pollen record from Lowland Amazonia-, forest and ccooling in glacial times. Paper in printing. Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panamá.
- CONTEL, E. P. B. & KERR, WARWICK ESTEVAM 1976 Origin of males in *Melipona subnitida* estimated from data of an isozyncic polymorphic system. *Genética* v.46 p.271-277.
- COOK, J. M. 1993 Sex determination in the Hymenoptera: a review of models and evidence. *Heredity* v.71 p.421-435.
- COOK, J. M. & CROZIER, R. H. 1995 Sex determination and population biology in the Hymenoptera. *Tree* v.10 n.7 p.281-286.
- COPELO, A. 1926 Biologia de *Hermetia illuscens* Latr. *Rev. Soc. Ent. Argentina* v. 1 n.2p.23-26.
- CORDERO, E. H. 1951 Hermann Friedrich Albrecht von Ihering (1850-1930). *Physis*

- tomo 20 n.58 p.353-365. CORNUET, J. M. 1980 Rapid estimation of the number of sex alleles in panmictic honeybee populations. **Journ. Apic. Research** v.19 n.1 p.3-5.
- CORTOPASSI-LAURINO, M. 1978 **Contribuição para o conhecimento dos machos de *Plebeia droryana* Friese**. Dissertação de mestrado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 58p.
- CORTOPASSI-LAURINO, M. & GELLI, D. S. 1991 Analyse pollinique, propriétés physico-chimiques et action antibacterienne des miels d'abeilles africanisées *Apis mellifera* et Meliponinés du Bresil. **Apidologie** v.22 p.61-73.
- COSTA, CLEIDE; VANIN, SÉRGIO & CASARI-CHEN, SÔNIA 1988 Larvas de Coleoptera do Brasil. **Mus. Zool. USP** p.87-88
- COSTA, ARUAL AUGUSTO & ALMEIDA-NETO, JOÃO SÉRGIO 1994 **Manual de diabetes**. Editora Sarvier (R. Dr. Amâncio de Carvalho 459, CEP 04012-090, São Paulo SP). 129p.
- COSTA E SOUZA, IVAN; MARTINS, MARIA AMÉLIA SEABRA & ALVES, ROGERIO MARCOS DE OLIVEIRA 1994 Criação de abelhas sem ferrão. Salvador, Bahia.
- CRANE, EVA 1965 The economic status of bees in the Tropics. **Pest Articles and News Summaries, Section A**, v.11 p.303-341.
- CRANE, E. 1987 **O livro do mel**. 2<sup>a</sup> ed. Nobel. Tradução de Astrid Kleinert. 266p.
- CRANE, E. 1990 **Bees and beekeeping**. Heinemann Newnes, Oxford. 614p.
- CRANE, E. 1992 The past and present status of beekeeping with stingless bees. **Bee World** v.73 n.1 p.29-41.
- CRANE, E. 1996 The removal of water from honey. **Bee World** v.77 n.3 p. 120-129-
- CRANE, E. & GRAHAM, A. J. 1985 Bee hives from the ancient world (colmeias maias). **Bee World** v.66 p. 148-170
- CROZIER, R. H. 1971 Heterozygosity and sex determination in haplo-diploidy. **The American Naturalist** v.105 n.945 p.399-412. CROZIER, R. H. 1977 Evolutionary Genetics of the Hymenoptera. **Ann. Review. Entomol** v.22 p.263-288.
- CRUZ-LANDIM, CARMINDA 1966 Influência da alimentação no desenvolvimento de algumas glândulas de *Trigona (Scaptotrigona) postica* Latreille (Hymenoptera Apoidea). **Papéis Avulsos Depto. Zool. Secr. Agr. SP**. v.19 n.6 p.63-78.
- CRUZ-LANDIM, CARMINDA 1967 Estudo comparativo de algumas glândulas de abelhas e respectivas implicações evolutivas. **Arquivos de Zoologia** v.15 n.3 p.177-290.
- CRUZ-LANDIM, CARMINDA 1984 Haplo-diploidia em Hymenoptera. **Rev. Bras. Gen.** v.7 n.3 p.433-449.
- CRUZ-LANDIM, CARMINDA & SILVEIRA MELLO, M. L. 1967 The post embryonic changes in *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lep. (Hym. Apoidea). **Journ. Morphology** v.123 n.4 p.481-502.
- CRUZ-LANDIM, CARMINDA; SANTOS, S. M. F. & HOFLING, M. C. A 1980 Sex Determination in bees. XV Identification of queens of *Melipona quadrifasciata anthidioides* with the worker phenotype by a study of the tergal glands. **Brazilian Journ. Genetics** v.3 n.3 p.295-302.
- CRUZ-LANDIM, CARMINDA & CHAUD NETTO, J. 1992 Encontro brasileiro sobre Biologia de abelhas e outros insetos sociais. **Naturalia**, n. esp. Universidade Est. Paulista (UNESP). **Anais**.
- CUINGHIEN, M. 1771 **La sauve-garde des abeilles et les manoeuvres des ruches en ruches de paille**. A. Bouillon. 394p.
- CUNHA. A. B. & KERR, WARWICK ESTEVAM 1957 A genetical theory to explain sex-



- determination by arrhenotokous parthenogenesis. **Forma et Functio** v.1 n.4 p.33-36.
- CUNHA, M. A. S. 1977 Ovarian development in *Scaptotrigona postica*, I Morphological study. **Dusenía** v.10 n.4 p.205-215.
- CUNHA, M. A. S. 1978 Desenvolvimento ovariano de operárias adultas de *Scaptotrigona postica*. III Aspectos histológicos e histoquímicos. **Papéis Avulsos de Zoologia** v.32 n.7 p.71-86.
- CUNHA, M. A. S. 1979 Ovarian development in *Scaptotrigona postica*. II. A quantitative study. **Insectes Sociaux** v.26 n.3 p. 196-203.
- CUNHA, M. A. S.; GOMES, G. M. & CAMPOS, L. A. O. 1986 Desenvolvimento ovariano em operárias adultas de *Friseomelitta silvestrii languida*. **Ciência e Cultura** v.38 n. 10 p. 1725-1732.
- CURY, R. 1963 Moléstias e ocorrências diversas verificadas em abelhas, no Estado de São Paulo de 1934 a 1962. **Arq. Inst. Biol** v.30 n.14 p.80-90.
- D'ALENCASTRE, J. M. P. 1857 Memória chronologica, histórica e corographica da Província do Piauí. Abelhas. **Rev. do Inst. Histórico e Geográfico Brasileiro** v.20p.89-92.
- D'EVREUX, IVO 1615 (1874) **Viagem ao Norte do Brasil feita nos anos 1613- 1614 pelo Padre Ivo D'Evreux**. Introdução e notas de F. Diniz. Tradução de CA. Marques, da obra publicada em 1615. NOTA: Em 1615 só foi publicado um único exemplar, guardado na biblioteca real. Maranhão. 424p.
- D., C. P. & JUAN, C. E 1960 Honeybees of the Amazonic basin. **Gleanings in Bee Culture** v.88 n.11 p.678-683 e v.88 n.12 p.718-722,758.
- DARCHEN, R. 1969 Sur la biologie de *Trigona (Apotrigona) nebulata komiensis* Cock. *Biologia Gabonica* v.5 p.151-187. DARCHEN, R. 1972 Ecologie de quelques trigones (*Trigona* sp.) de la savane de Lanto (Cote d'Ivoire). **Apidologie** v.3 n.4 p.341-367.
- DARCHEN, R. 1972 Ethologie comparative de l'economie des materiaux de construction chez divers apides sociaux (*Apis, Trigona et Melipona*). **Rev. Comp. Animal** v.6p.201-215.
- DARCHEN, R. 1974 Le comportement constructeur des abeilles sociales. Centre National de la Recherche Scientifique, **Station Biologique des Eysies de Tayac** 26620, 6p.
- DARCHEN, R. & LOUIS, J. 1961 Les melipones et leur elevage. **Annales de l'Abeille** (l'Institute National de la Recherche Agronomique), v.4 p.5-39.
- DARCHEN, R. & DELAGE-DARCHEN, B. 1970 Physiologie des Insectes. Facteur determinam les castes chez les Trigones. CR. **Acad. Sc. Paris**, Serie D, v.270 p.1372-1373.
- DARCHEN, R. & DELAGE-DARCHEN, B. 1971 Le determinisme des castes chez les Trigones. **Insectes Sociaux** v.18 n.2 p.121-134.
- DARCHEN, R. & DELAGE-DARCHEN, B. 1974 Physiologie des Insects. Nouvelles experiences concernant le determinisme des castes chez les Melipones. CR. **Acad. Sc. Paris**, Série D, v.278 p.907-910.
- DARCHEN, R. & DELAGE-DARCHEN, B. 1975 Contribution a l'etude d'une abeille du Mexique *Melipona beechei* B. **Apidologie** v.6 n.4 p.295-339.
- DENT, H. C. 1886 **A year in Brazil**. London. 400(?)p.
- DEINHART, R.; ABB, J.; GAUS-MULLER, K.; VONDER, K.; HELM, M.; ROGGENDORF, F. & SCHEID, R. 1984 Viral hepatitis A: virus, disease and control. In: KURTAK, EDUARD **Inst. for higiene and microbiology in applied virology**. Academic Press. p.365-376.



- DIGUET, L. 1928 Les cactacées utiles du Mexique. **Soc. Nat. Acclim.** v.4 p.433-444.
- DOBZHANSKY T. 1951 **Genetics and the origin of species**. 3<sup>a</sup> ed. rev. Columbia University Press, Universidade of Columbia, New York, USA. 364p.
- DOULL, K. M. 1961 Pollen induced disease of honeybees in Australia. **Bee World** v.42 n.1 p.3-5.
- DREYLING, L. 1905 Zur Kenntnis der Wachsabscheidung bei Meliponen. **Zool. Anz.** v.28p.204-210.
- DRORY, EDOUARD 1872 Einige Beobachtungen on *Melipona scutellaris*. **Bienen Zeitung**. v.28p. 157-159,171-174, 187-190, 203-206.
- DRORY, EDOUARD 1873(A) Nouvelles observations sur les melipones. **Le Rucher du Sud-Oest** v.1 p.44-47, 59-61, 64-71, 90-94,104-111.
- DRORY EDOUARD 1873(B) Arbeit uber Meliponen. **Bienen Zeitung** v. 29 p.281-286.
- DRORY, EDOUARD 1877 Les Melipones et les Trigones. Rucher Journ. **D'Apiculture Rationnelle** v.5p.H3-117,144-149.
- DRUMOND, P M.; BEGO, L. R. & MELO, G. A. R. 1995 Nest architecture of the stingless bee *Plebeia poecilochroa* Moure & Camargo 1933 and related considerations. **Iheringia**, Ser. Zool. v.79 p.39-45.
- DUBOIS, JEAN C. L. 1996 **Manual agroflorestal para a Amazonia**. Rede Brasileira Agroflorestal - REBRAF (R. Visconde Pirajá 111, CEP 22410-001, Rio de Janeiro, RJ). 228p.
- DUBOST, J. F. 1800 **Méthode avantageuse de gouverner les abeilles**. A. Bourg France. 139p.
- DUCHATEAU, M. J. & MARIEN, J. 1995 Sexual biology of haploid and diploid males in the bumble bee *Bombus terrestris*. **Ins. Soc.** 42 p.255-266.
- DUCKE, ADOLPHO 1945-1916 **Himenópteros**. Publicação 35 da Comissão de Linhas Telegr. Estratégicas de Mato Grosso ao Amazonas. Conselho Nacional de Proteção aos Índios, Ministério da Agricultura, RJ. 133p.
- DUNN, P. J.; MASON, V M.; BURROUGHS, A. E. & HURLEY, A. J. - sem data – **Normas para diabéticos não insulino-dependentes**. Folheto editado pela Hoecht do Brasil, Química e Farmacêutica. (Av. Nações Unidas 18001, CEP 04795, São Paulo, SP).25p.
- DURAN-MONTENEGRO, JOSÉ L. & MEDELLIN-MORALES 1992 **Extracion conservacionista de miel de abejas nativas en la zona Totomaca, Vera Cruz, Mexico**. U T'an Yik'el Kab n.5 p.18.
- DUSTMANN, J. H. 1978 Sobre el efecto antibacteriano de la miel. In: **Simpósio Internacional de Apimondia**, em Portoroz, Yugoslavia. Abstracts. p.7-11.
- DYCE, E. J. 1953 Beekeeping in Costa Rica. **American Bee Journal** v.93 n.7 p.296-298.
- ECKERT, J. E. & SUAW, F. R. 1960 **Beekeeping**. The Mac-Millan C, New York. 536p.
- EDGELL, G. H. 1949 **The bee hunter**. Harvard University Press, USA. 49p.
- EMELEN OSB, AMARO 1931 *Apis* ou *Melipona*. **Chácaras e Quintais** v. 43 p.612-614.
- EMELEN OSB, AMARO 1931(A) O mel. **Chácaras e Quintais** v.44 p.65-68
- EMELEN OSB, AMARO 1931(13) Criação racional de abelhas. **Chácaras e Quintais** v.44 p.156-157.
- EMELEN OSB, AMARO 1934 Cartilha do Apicultor Brasileiro. 3<sup>a</sup> ed. **Chácaras e Quintais**, São Paulo. 344p.
- EMELEN OSB, AMARO 1938 Uma visita ao colmeial. **Chácaras e Quintais** v.58 n.5 p. 580-582.

- EMELEN OSB, AMARO 1940 Abelhas nossas e abelhas de fora. **Chácaras e Quintais** v.62 n.4 p.448-449.
- EMELEN OSB, AMARO 1945 Cartilha do Apicultor Brasileiro. 4<sup>a</sup> ed. **Chácaras e Quintais**. São Paulo. 356p.
- ENGEL, M. S. 1979 Is caste determination in *Melipona quadrafasciata*, a stingless bee, influenced by 9-oxo-decenoic acid? **Insectes Sociaux** v.26 n.4 p.273-278.
- ENGELS, E. & ENGELS, W. 1984 Drohnen Ansammlungen bei nestern der stachellosen Biene *Scaptotrigona postica*. **Apidologie** v.15 n.3 p.315-328.
- ENGELS, E. & ENGELS, W. 1988 Age dependend attractiveness for drones and mating in the stingless bee *Scaptotrigona postica*. **Journ. Apic. Research** v.27 n.1 p.3-8.
- ENGELS, E.; ENGELS, W; LUBKE, G.; SCHRODER, W. & FRANCKE, W. 1993 Age related patterns of volatile cephalic constituents in queens of the neotropical stingless bee *Scaptotrigona postica* **Latr. Apidologie** v.24 p.539-548.
- ENGELS, W. & IMPERATRIZ-FONSECA, V L. I .1990 Caste development, reproductive strategies and control of fertility in honey bees and stingless bees In: ENGELS, W. (ed) **Social Insects an evolutionary approach to caste and reproduction**. Springer Verlag, 7 p.167-230.
- ESCH, H.; ESCH, I. & KERR, WARWICK ESTEVAM 1965 Sound: an element common to communication of stingless bees and to dances of honey bee. **Science** v.149 p.320-321. F.D.A. 1981 Infant bolulism.
- FDA **Drug Bulletin** v11 (2) p.11-12
- FABICHAK, I. 1987 **Abelhas indígenas sem ferrão jataí**. Editora Nobel. 53p.
- FARIA, A. C. 1992 Jataí no quintal. **Globo Rural** ano 8 n.84 p.21-23.
- FARIA, O. L. & LAMARTINE, H. 1964 Algumas abelhas dos sertões do Seridó. **Arq. Inst. Antrop. Natal** (Univ. Rio Grande do Norte), vol.1 n.2 p.185-198.
- FAVRE, H. 1968 La symbolique de l'abeille et du miel en Amerique indienne. In: CHAUVIN, R. **Traité de Biologie de L'Abeille**. **Remy Chauvin, Masson & Cie**, 5 p.121-143.
- FEACHEN, R. G.; BRADLEY, D. J.; GARELICK, H. & MARA, D. D. 1983 Sanitation and disease health aspects of excreta and waistwater manegement. In: **Hepatitis A virus and infectious hepatitis**. John Wiley & Sons IBRD, Washington, p.173-178.
- FEBURIER, M. 1810 **Traité complete théorique et pratique sur les abeilles**. Madame Huzard, Paris. 460p.
- FIEBRIG, K. 1908 **Skissen aus dem Leben einer Melipone aus Paraguay**. Zeitschw. Wiss. Insektenbiol v.12p.374-386.
- FLECHTMANN, C. H. W. & CAMARGO, C. A. 1974 Acari associated with stingless bees (Meliponinae, Hymenoptera) from Brazil. In: **Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Congress of Acarology**. Abstracts. p.315-319
- FOOTE, H. L. 1966 The mystery of the disappearing bees. **Am. Bee Journal** v.106 n.4 p.126-127.
- FOREL, A. 1923 **Le monde social des fourmis du globe compare a celui de l'Homme**. vol.4. Librairie Kundig, Geneve. 173p.
- FOSTER, E. M.; NELSON, F. E.; SPECK, M. L.; DOETSCH, R. N. & OLSON Jr. J. C. 1961 **Dairy microbiology**. Prentice-Hall Inc, USA. 492p.
- FRANCKE, W; SCRODER, W; ENGELS, E. & ENGELS, W 1983 Variation in cephalic volatile substances in relation to worker age and behavior in the stingless bee *Scaptotrigona postica*. **Z. Naturforsch** v.38 p.1066-1068.
- FRANCO, M. & SARTORI, L. 1940 Sull'azione antibatterica del miele **Annali D'Igiene**

- n.5p.216-227.
- FRASER, H. M. 1951 **Beekeeping in antiquity**. 2<sup>a</sup> ed. University of London Press Ltd., London. 145p.
- FRASER, H. M. 1958 History of Beekeeping in Britain. **Bee Research Association**, London. 106p.
- FREE, J. B. & BUTLER, C. G. 1959 **Bumblebees**. The Macmillan Co., N.Y USA. 208p.
- FREMIER, M. S. 1827 **Ruche des bois**. V Lagier e Mme. Huzard, Dijon e Paris. 206p.
- FRIESE, H. 1931 Wie Konnen Schmarotzerbienen aus Sammelbienen entstehen? II. **Zool. Jahrb.** 62 Abt. f. Syst p.1-14.
- FRISCH, K. 1950 **Bees; their vision, chemical senses and language**. Cornell Universidade Press, Ithaca, N.Y., USA. 119p.
- GARÓFALO, O. A. 1973 Occurrence of diploid drones in a Neotropical bumblebee. **Experientia** v.29 n.6 p.726-727.
- GARÓFALO, C. A. & KERR, WARWICK ESTEVAM 1975 Sex determination in bees. I Balance between femaleness and maleness genes in *Bombus atratus* Franklin. **Genetica** v.45 p.203-209
- GAROFALO, CA. et al (org.) 1996 **2º Encontro sobre abelhas de Ribeirão Preto**. Fac. Fil. Ciências e Letras de Ribeirão Preto & Seção Brasileira da União Internacional para o Estudo dos Insetos Sociais. Universidade de São Paulo. Anais.
- GEDDE, J. 1721 The English apiary: or the complete Bee Master. E. Curtil, W Mears & T. Corbet, London. 108p.
- GELIEU, J. 1816 (1843) **Le conservateur ou la culture perfectionnée des abeilles**. Reimpressão da edição de 1816. J.P. Risler, Mulhouse. 176p.
- GEORGE, C. J. 1934 The bionomics, morphology and metamorphosis of *Melipona iridipennis*. **Journ. Universidade Bombay** v.2 n.5 p.1-16.
- GHISALBERTI, E. L. 1979 Propolis: a review. *Bee World* v.60 p.59-84.
- GILLIAM, M.; ROUBIK, D. W & LORENZ, B. J. 1990 Microorganisms associated with pollen, honey and brood provisions in the nest of a stingless bee, *Melipona fasciata*. **Apidologie** v.21 p.89-97.
- GIRARD, MAURICE J. A. 1874 Notes sur les Moeurs des Melipones et des Trigones du Bresil. **An. Soc. Ent. de France** v.4 p.567-573.
- GIRARD, MAURICE J. A. 1879 **Les Insectes. Traité élémentaire d'entomologie**. Librairie J. B. Baillièrre et Fils, Paris, (sobre Meliponíneos p.705-726).
- GLOBO-RURAL, Redação 1986 Esta é invenção de brasileiro: colmeia de jatai. **Globo Rural** 10/7/86, Editora Globo, p.2-4.
- GLOBO-RURAL 1990 Manual da criação. Abelha indígena. **Guia Rural** p.210-212.
- GODOI, R. 1989 **A criação racional de abelhas jataí**. Editora ícone. 83p.
- GOLTZENÉ, F.; LAGUEUX, M; CHARLET, M. & HOFFMANN, J. A. 1978 The follicle cell epithelium of maturing ovaries of *Locusta migratória*: a new biosynthetic tissue for ecdysone. **Z. Physiol. Chem.** p.1427-1434.
- GONÇALVES, J. A. R. 1973 Ocorrência e abundância de abelhas indígenas no Estado do Ceará (Brasil). **Bol. Cear. Agron.** v.14 p.1-13.
- GONNET, M. & LAVIE, E 1960 Influence du chauffage sur le facteur antibiotique present dans les miels. **Ann. Abeille** v.3 n.4 p.349-364.
- GONNET, M.; LAVIE, P. & NOGUEIRA-NETO, PAULO 1964 Etude de quelques caracteristiques des miels racoltés por certains Meliponínes bresiliens. **CR. Acad. Sc. Paris** t.258 p.3107-3109.
- GONZALEZ, JORGE M. 1992 Cria de abejas criollas sin aguijon como alternativa en

- ciertas zonas tropicales. In: Klaus JAFFÉ & Pedro SANCHEZ (eds) **Technologias alternativas para el uso y conservación de bosques tropicales**. Fundacion Terramar S. C. y Univer. Simon Bolivar, p. 111-121.
- GONZALEZ-ACERETO, J. 1991 La colônia del t'sipil (*Nannotrigona testaceicornis perilampoides*). **Boletim U T'an Yik'el Kab** v.3 p.9-10.
- GONZALEZ-ACERETO, J. 1991 Piratas del aire. Algunas observaciones acerca de niit kib o limon-kab (*Lestrimelitta limao*) sobre otras abejas. **Boletim U T'an Yik'el Kab** v.2p.7-9.
- GONZALEZ-ACERETO, J. 1992 La division natural en el genero *Lestrimelitta* (Apidae, Meliponinae) o limon-cab en Yucatan. **U T'an Yik'el Kab** n.6 p.5-8.
- GONZALEZ-ACERETO, J. 1992 La casa escondida de las señoritas tajkab (*Cephalotrigona capitata*). **U T'an Yik'el Kab** n.5 p.9-10.
- GONZALEZ-ACERETO, J. 1992 La pequena historia del xib (*Frieseomelitta nigra*). **U T'an Yik'el Kab** n.4 p.8-9.
- GOSH, C. C. 1939 (1915?) Bee Keeping. Imp. Council Agric. **Res. Miss. Bull** v.6 p. 28-29
- GOUDOT, J. 1846 Observations relatives à l'histoire des méliponites (extrait). **Compt. Rendus Acad. Sci** v.22p.710-713.
- GREGORI, A. L. 1908 Beekeeping in Rio Grande do Sul, Brasil. **Gleanings in Bee Culture** v.36(23)p.1434.
- GROUT, R. A. et al 1949 **The hive and the honey bee**. Dadant & Sons, Hamilton, III, USA. 652p.
- GUENTHER, K. 1931 **Anaturalist in Brazil**. Translated by Bernard Miall. Tradução de trabalho de 1927. George Allen & Unwin LTD, London. p.89-97
- HAGEDORN, H. H. 1983 The role of ecdysteroids in the adult insect. In: DOWNER, R. G. H. & LAUFER H. (ed) **Endocrinology of Insects**. Alan R. Liss Inc. p.271-304.
- HANNEMANN, AUGUST 1872 Die Stachellosen Bienen. **Bienen Zeitg** v.28 p.206-208.
- HART, W. E. 1873 Bees and aphids. **Nature** July p.263.
- HARTFELDER, KLAUS; KOSTLIN, KONSTANZE & HEPERLE, CHRISTINE 1995 Ecdysteroid-dependent protein synthesis in caste-specific development of the larval honey bee ovary. **Roux's Arch. Dev. Biol.** v.205 p.73-80.
- HARTL, D. L. & BROWN, S. W. 1970 The origin of male haploid systems and their expected sex ratio. **Theoretical Population Biology** v.I p. 165-190.
- HASSELROT, T. B. 1960 Studies on Swedish bumblebees (genus *Bombus* Latr.). Editor: Entomologiska Sällskapet I Lund Suecia. **Opuscula Entomológica Supplementum XVII**, 192p.
- HEBLING, N. J.; KERR, WARWICK ESTEVAM & KERR, F. S. 1964 Divisão de trabalho entre operárias de *Trigona (Scaptotrigona) xanthotricha* Moure. **Pap. Avuls. Dept. Zool.** v.16 n.13 p.116-127.
- HEGNER, R. W. 1914 Studies on germ cells. *Journ. of Morphology* v.25 p.375-509-
- HEINDRICHS, E R. 1941 **El cultivo de abejas indígenas en el Estado de Guerrero**. El México Antiguo v.5 p.365-373.
- HENDERSON, J. 1821 A history of the Brazil etc. Appendix - Zoology p,508
- HENRICI, A. T. & ORDAL, E. J. 1948 **The biology of bacteria**. 3<sup>a</sup> ed. Heath & Co., USA. 577p.
- HIPOLITO, O. 1948 Doenças dos animais transmissíveis do homem. **Serviço de Informação Agrícola**, Ministério da Agricultura, RJ, (DF). 89p.

- HOCKINGS, H. J. 1884 Notes on two Australian species of *Trigona* Trans. **Ent. Soc.** v.32p.149-157. HOEHNE, F. C. 1939 (1934-1938) **Plantas e substâncias** vegetais **tóxicas e medicinais**. Dep. de Botânica da Secretaria da Agricultura do Est. de São Paulo. 355p. HOFFMANN, J. 1980 Ecdysone et reproduction chez les femelles adultes d'insectes. **Reprod. Nutr. Develop.** v.20 n.2 p.443-456.
- HOFFMANN, J. A.; LAGUEUX, M.; HETRU, C.; CHARLET, M. & GOLTZENE, F. 1980 Ecdysone in reproductively competent female adults and in embryos of insects. In: HOFFMANN, J.A. (ed.) **Progress in Ecdysone Research**. Elsevier/ North Holland Biomedical Press, p.431-465.
- HOLANDA, SERGIO B. 1949 Índios e mamelucos na expansão paulista. **Anais do Mus. Paulista** v.13 p.202-213.
- HOLANDA, SERGIO B. 1957 **Caminhos e fronteiras**. Ed. José Olympio, RJ. 334p.
- HOLMBERG, E. L. 1887 Viaje a Misiones. **Bol. Acad. Nac. Cien.** v. 10 p.252-288.
- HOWES, F. N. 1945 **Plants and beekeeping**. Faber & Faber Ltd., London. 224p.
- HUBER, F. 1814 **Nouvelles observations sur les abeilles**. 2<sup>a</sup> ed. J.J. Paschoud, Paris e Genebra, v.1, 362p.; v.2, 479p.
- HUBER, PIERRE 1839 Notice sur la Mélipone domestique. **Mem. Soc. Phys. Et D'Hist. Nat.** v.8 p.1-26, pls. **1-3.1**.
- HUHTANEN, C. N.; KNOX, D. & SHIMANUKI, H. 1981 Incidence and origin of *Clostridium botulinum* spores in honey. **Journ. of Food Protection** v.44 n.11 p.812-814. I-1865 An account of a strange sort of bees in the West Indies (comunicação que recebeu do sr. Villermont). Roy. Soc. **London** v.15 p.1030-1031.
- IHERING, HERMANN 1903 (1930) Biologia das abelhas melíferas do Brasil. Publicado em 1930, como tradução do original alemão impresso em 1903. Tradutores: R.von Ihering e B.Correia de Sampaio. **Bol. Agr. da Secr. Agr. do Est. São Paulo** v.31 n.5-8, p.435-506, 649-714.
- IHERING, HERMANN 1912 Zur Biologie der brasilianischen Meliponen. **Zeitschr. Wiss. Insektenbiol.** v.17 p.1-5, 43-46.
- IHERING, RODOLFO 1932 A urussú na apicultura nordestina. **Chácaras e Quintais** v.46 p.292-296.
- IHERING, RODOLFO 1933 Criando a abelha brasileira jatahy. **Chácaras e Quintais** v.47 p.456-457.
- IHERING, RODOLFO 1940 **Dicionário dos animais do Brasil**. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. 899p. IMMS, A. D. 1957 **A general textbook of Entomology**. Methuen & Co., Londres. 886p.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V L. I .1973 Miscellaneous observations on the behaviour of *Schwarziana quadripunctata*. **Bol. Zool. e Biol. Marinha** (Universidade de São Paulo) v.30 p.633-640. IMPERATRIZ-FONSECA, V L. I. 1975 **Estudos bionômicos da rainha virgem de *Paratrigona subnuda* Moure**. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 217p.
- IMPERATRIZ-FONSECA V L. I. 1976 Studies on *Paratrigona subnuda* (Moure). I. Members of the colony. **Rev. Bras. Entomol.** v.20 n.2 p.101-112.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V L. I. 1977 Studies on *Paratrigona subnuda* (Moure) II- *Behaviour* of the virgin queen. **Bolm. Zool. Universidade SP.** v.2 p.169-182.



- IMPERATRIZ-FONSECA, V L. I. 1978 Studies on *Paratrigona subnuda* (Moure). III Queen supersedure. **Bolm. Zool. Universidade SR** v.3 p.153-162.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V L. I. 1989 **Considerações sobre a Ecologia das abelhas sociais**. Tese de Livre-Docência. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 109p.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V L. I.; SOUZA, S. C. F. & NOGUEIRA-NETO, PAULO 1972 Subterranean nest structure of a stingless bee (*Paratrigona subnuda* Moure). **Ciência e Cultura** v.24 n.7 p.662-666.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V L. I.; OLIVEIRA, MARIA AUGUSTA C. de & IWAMA, S. 1975 Notas sobre o comportamento de rainhas virgens de *Plebeia (Plebeia) remota* Holmberg. **Ciência e Cultura** v.27 n.6 p.665-669.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V L. I. & OLIVEIRA, M. A. C. 1976 Observations on a queenless colony of *Plebeia saiqui* (Friese). **Bol. Zool. Universidade de São Paulo** v.1 p.299-312.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V L. I.; KLEINERT-GIOVANNINI, A. & AMARAL, A. D. 1985 Méis brasileiros, estudo de sua origem floral. Frequência aproximada de *Eucalyptus*. Níveis de proteínas no mel de Apis. **Apicultura no Brasil** v.2 n.10 p.30-33.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V L. I.; KLEINERT-GIOVANNINI, A. & PIRES, J. T. 1985 Climate variations influence on the flight activity of *Plebeia remota* Holmberg. **Rev. Bras. Entom.** v.29 n.3-4 p.427-434.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V L. I. & KLEINERT-GIOVANNINI, A. 1987 As rainhas virgens das abelhas sem ferrão. **Apicultura no Brasil** nov-dez, v.4 n.23 p.31-32.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V L. I. & ZUCCHI, RONALDO 1995 Virgin queens in stingless bee colonies: a review. **Apidologie** v.26 p.231-244.
- IMPERATRIZ-FONSECA, VERA L.; VELTHUIS, HAYO H. & MATOS, EDUARDO T. 1997 Multiple mating in native stingless bees. Encaminhada ao **35° Congresso Internacional da Apimondia em 1997**
- INOUE, T; SAKAGAMI, SHOICHI F.; SALMAH, S. & NUKMAL, N. 1984 Discovery of successful absconding in the stingless bee *Trigona (Tetragonula) laeviceps*. **J. Apic. Res.** v.23 n.3 p. 136-142
- INOUE, T; SAKAGAMI, SHOICHI E; SALMAH, S. & YAMANE, S. 1984 The process of colony multiplication in The Sumatran stingless bee *Trigona (Tetragonula) laeviceps*. **Biotropica** v.16 n.2 p.100-111.
- IWAMA, SATOKO 1977 **Coleta de alimentos e qualidade do mel de *Tetragonisca angustula angustula* Latreille**. Dissertação de mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 136p.
- IWAMA, SATOKO 1977 A influência de fatores climáticos na atividade externa de *Tetragonisca angustula*. **Bolm. Zool. Universidade SE** v.2 p.189-201.
- JACCOUD = veja SIQUEIRA-JACCOUD, R. J.
- JACOB, H. 1933 Ein Miniatur Bienestaat. **Ent. Jahrb.** v.42 p.149-157.
- JAICOX, E. R. 1961 The effects of various foods and temperatures on sexual maturity of the drone honey bee (*Apis mellifera*). **Annals Ent. Soc. America** v.54 n.4 p.519-523.
- JARAMILLO-MONROY, D.; GUSMAN-DIAZ, M. A.; CUADRIELLO-AGUILAR, J. I. & MEDINA-CAMACHO, M. 1992 Biología y cultivo de *Scaptotrigona pachysoma*. Parte I. Característica de los nidos naturales de abejas "congo" em Union Juarez, Chiapas. In: VI Seminario Americano de Apicultura, México. **Abstracts**, p.102-105.



- JARAMILLO-MONROY, O.; GUSMAN DIAZ, M. A.; CUADRIELLO-AGUILAR, J. I. & MEDINA-CAMACHO, M. 1992 Biología y cultivo de *Scaptotrigona pachysoma*. Parte III. Cajas racionales para el cultivo de abejas congo en el Soconusco, Chiapas. In: **VI Seminario Americano de Apicultura, México. Abstracts**. p.106-111.
- JARAMILLO-MONROY, O.; GUSMAN-DIAZ, M. A. & MEDINA-CAMACHO, M. 1992 Biología y cultivo de *Scaptotrigona mexicana*. Parte IV Experiencias de 1992 sobre técnicas para el manejo de abejas "congo" en el Soconusco, Chiapas. In: **VI Seminario Americano de Apicultura, México. Abstracts**. 5 p. sin número.
- JULIANI, LUIS 1962 **O aprisionamento de rainhas virgens em colônias de Trigonini**. Bol. Universidade Paraná Zool. v.20 p.1-11.
- JULIANI, LUIS 1967 A descrição do ninho e alguns dados biológicos sobre a abelha *Plebeia julianii* Moure. **Rev. Bras. Ent.** v.12 p.31-58.
- KAPPLER, C; GOLTZENÉ, F.; LAGUEUX, M.; HETRU, C. & HOFFMANN, J. A. 1986 Role of the follicle cells and the oocytes in ecdysone biosynthesis and esterification in vitellogenic females of *Locusta migratória*. **Intern. Journ. of. Invertebrate Reproduction and Development** v.9 p. 17-34.
- KATZENELSON, H. 1956 Stability of antibiotics in honey. American Bee Journal v.96n.4p.137. KATZENELSON, MOISES 1963 La loque europea (European foul brood) en Argentina. **Gaceta del Colmenar** v.25 n.6 p. 143-145.
- KATZENELSON, M. 1969 Las abejas africanas en el Norte argentino. **Gaceta del Colmenar** v.31 n.6 p. 182-188.
- KAUTTER, D. A; LILLY Jr., T; SOLOMON, H. M. & LYNT, R. K. 1982 *Clostridium botulinum* spores in infant foods. A survey. **Journ. of Food Protection** v.45 n.11 p. 1028-1029.
- KELLOG, C. R. 1950 Beekeeping notes from Mexico 1950. **Report of the Apiarist** (Ames, Iowa, USA) p. 19-23.
- KEMPF-MERCADO, NOEL 1952 **Enemigos del apiario: algunas abejas indígenas**. Campo n.63 p.5-7.
- KEMPF-MERCADO, NOEL 1957 Control de las abejas indígenas indeseables. Gaceta del Colmenar v. 19 n.5-6 p.89-90.
- KEMPF-MERCADO, NOEL 1962 Mutualism between *Trigona compressa* Latr. And *Crematogaster stollii* Forel (Hymenoptera, Apidae). **Journ. N.Y. Ent. Soc.** v.70 p.215-217.
- KEMPF-MERCADO, NOEL 1964 **Murcielagos libadores de flores**. Rev. Universidade Gabriel René Moreno v.22 p.33.
- KEMPF-MERCADO, NOEL 1966 Abejas indígenas: su explotación racional. **Rev. Universidade Autônoma Gabriel Rene Moreno** v.23-24 p.47-53.
- KEMPF-MERCADO, NOEL 1969 La apicultura en Bolivia. **Gaceta del Colmenar** 348, v.31 n.4 p.105-108.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1945 Criando as abelhas indígenas. **Chácaras e Quintais** v.72 p.472-473.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1946 Formação de castas no gênero *Melipona*. Nota Prévia. **Anais da Esc. Sup. Agric. Luis de Queiroz** v.2 p.299-313.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1948 Estudos sobre o gênero *Melipona* III. **Anais da Esc. Sup. de Agric. Luiz de Queiroz** v.5 p. 181-294.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1949 Algumas comparações entre a abelha européia (*Apis mellifera* L.) e as abelhas nativas brasileiras (Meliponini). **O Solo** out, p.39-47.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1950 Cera moldada para meliponíneos **Chácaras e**

- quintais** v.82 n.3 p.298- 299. KERR, WARWICK ESTEVAM 1950 Evolution of the mechanism of caste determination in the genus *Melipona*. **Evolution** v.4 n.1 p.7-13.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1950 Genetic determination of castes in the genus *Melipona*. **Genetics** v.35 p.143-152.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1951 Estudos sobre a genética de populações de Himenopteros em geral e dos Apíneos sociais em particular. Tese para livre docência. **Ann. Esc. Sup. de Agric. L. de Queiroz** v.8 p.219-354. KERR, WARWICK ESTEVAM 1959 Evite doenças no seu apiário. **Jornal O Estado de São Paulo**, 9 set., Suplemento Agrícola, p.13.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1960 Evolution of communication in bees and its role in speciation. **Evolution** v.14 n.3 p.386-387. KERR, WARWICK ESTEVAM 1969 Some aspects of the evolution of social bees. **Evolutionary Behavior** v.3 p.119-175.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1971 Contribuição à ecogenética de algumas espécies de abelhas (densidade de colônias etc). **Ciência e Cultura** v.23 p.89-90.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1972 Effect of low temperature on male meiosis in *Melipona marginata*. **Journ. Apic. Research** v.11 n.2 p.95-99
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1972 Number of chromosomes in some species of bees. **Journ. Kansas Entom. Soc.** v.45 n.1 p.111-122.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1974 Advances in Cytology and Genetics of bees. **Annual Review Entomology** v.19 p.253-268.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1974 Sex determination in bees. III Caste determination and genetic control in *Melipona*. **Insectes Sociaux** v.21 n.4 p.357-368.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1975 Evolution of the population structure in bees. In: Symposium on Evolution. XIII International Congress of Genetics. **Genetics** v.79p.73-84.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1980 História parcial da ciência apícola no Brasil. **Anais do 5º Congresso Brasileiro de Apicultura e 3º Congresso Latino-Ibero Americano de Apicultura** p.47-61
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1980 Biologia geral, comportamento e Genética de abelhas. In: **5º Congresso Brasileiro de Apicultura e 3º Congresso Latino-Ibero Americano de Apicultura. Anais.** p.47-60.
- KERR, WARWICK ESTEVAM. 1984 Pesquisas, o melhor resultado (*Apis capensis* no Brasil; cipó canora cané e HCN, etc). **Apicultura no Brasil** v.4 p.14-15.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1985 Como os índios caiapós retiram mel de abelhas africanizadas. In: ROTERMUND, H. W **As abelhas e os amigos ajudam.** Porto Alegre, RS. p.54-57.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1985 Número máximo e mínimo de colônias de Meliponídeos que devem ser colocados em um local. **Boletim Capei** v.40 p.7-8.
- KERR, WARWICK ESTEVAM. 1986 Conheça a tiuba do Maranhão. **Apicultura no Brasil** v.3 n. 15 p.31-32.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1986 Mutation in bees. 3 Application in bee populations of a mutation rate. **Rev. Brasil. Genética** v.9 n.1 p.1-10.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1987 Abelhas indígenas brasileiras (Meliponíneos) na polinização e na produção de mel, pólen, geoprópolis e cera. **Informe Agropecuário** ano 13, v.149/87 p.15-22.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1987 **Biologia, manejo e genética de *Melipona compressipes fasciculata*.** Tese de professor-titular. Universidade Federal do Maranhão. 141p.

- KERR, WARWICK ESTEVAM 1987 Determinação do sexo nas abelhas. XVI. Informações adicionais sobre os genes XO, XA e XB. **Rev. Brasil. Biol.** v.47 n. 1/ 2p.III-113.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1987 Sex determination in bees XXI. Number of x-heteroalleles in a natural population of *Melipona compressipes fasciculata*. **Insectes Sociaux** v.34 n.4 p.274-279
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1987 Sex determination in bees. XVII. Systems of caste determination in the Apinae, Meliponinae and Bombinae and their phylogenetical implications. **Rev. Brasil. Genética** v.10 n.4 p.685-694.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1989 Determinação do sexo nas abelhas. XXIX. Visão geral da determinação do sexo nos himenopteros em geral e nas abelhas em particular. In: XIV Simposio Anual da Academia de Ciências do Estado de São Paulo. **Suplemento**, p.6-40.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1990 Why are workers in social Hymenoptera not males? **Rev. Brasil. Genética** v.13 n.1 p. 133-136.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1994 Communication among *Melipona* workers. **Journ. Insect Behavior** v.7 n.1 p. 123-128.
- KERR, WARWICK ESTEVAM 1994 Informaciones geneticas sobre las abejas. In: IV Congreso Ibero-latinoamericano de Apicultura. Rio Cuarto, Cordoba, Argentina. Trabajos p.1-4.
- KERR, WARWICK ESTEVAM & KRAUSE, W 1950 Contribuição para o conhecimento da bionomia dos Meliponini. Fecundação da rainha em *Melipona quadrifasciata* Lep. **Dusenía** v.1 p.275-282.
- KERR, WARWICK ESTEVAM & SANTOS NETO 1953 Contribuição para o conhecimento da bionomia dos Meliponini. II Divisão de trabalho entre as operárias de *Melipona quadrifasciata* Lep. **Ciência e Cultura** v.5 n.4 p.224- 225.
- KERR, WARWICK ESTEVAM & COSTA-CRUZ, C. 1961 Funções diferentes da glândula mandibular na evolução das abelhas em geral e de *T. (O.) tataira* em especial. **Rev. Bras. Biol.** v.21 p.1-16.
- KERR, WARWICK ESTEVAM & LOPES, C. R. 1962 Biologia da reprodução de *Trigona (Plebeia) droryana* F. Smith. **Rev. Bras. Biol** v.22 n.4 p.335-341.
- KERR, WARWICK ESTEVAM; ZUCCHI, RONALDO; NAKADAIRA, J. T. & BUTOLO, J. E. 1962 Reproduction in the social bees. **Journ. New York Entomol. Soc.** v.70 p.265-276.
- KERR, WARWICK ESTEVAM; FERREIRA, A. & MATTOS, N. S. 1963 Communication among stingless bees: additional data. **Journ. New York Entomol. Soc.** v.71 n.2 p.80-90.
- KERR, WARWICK ESTEVAM & MAULE, V 1964 Geographic distribution of stingless bees and its implications. **Journ. New York Entomol. Soc.** v.72 n.1 p.2-18.
- KERR, WARWICK ESTEVAM & ESCH, H. 1965 Comunicação entre as abelhas sociais brasileiras e sua contribuição para o entendimento da sua evolução. **Ciência e Cultura** v.17 n.4 p.529-538.
- KERR, WARWICK ESTEVAM & NIELSEN, R. A. 1966 Evidences that genetically determined *Melipona* queens can become workers. **Genetics** v.54 n.3 p.859-866.
- KERR, WARWICK ESTEVAM; SAKAGAMI, SOICHI F; ZUCCHI, RONALDO; ARAÚJO, VIRGÍLIO P. & CAMARGO, JOÃO M. F. 1966 Observações sobre a arquitetura dos ninhos e comportamento de algumas espécies de abelhas das vizinhanças de

- Manaus, Amazonas (Hymenoptera, Apoidea). *Ciência e Cultura* v.18 n.2 p.105. (Nota prévia).
- KERR, WARWICK ESTEVAM; STORT, A. C. & MONTENEGRO, M J. 1966 Importância de alguns fatores ambientais na determinação das castas do gênero *Melipona*. **An. Acad. Bras. Cienc.** v.38 n.1 p. 149-168.
- KERR, WARWICK ESTEVAM; PISANI, J. F. & AILY D. 1967 Aplicação de princípios modernos à sistemática do gênero *Melipona* Illiger, com a divisão em dois subgêneros. **Papéis Avulsos de Zoologia** v.20 n.13 p. 135-145.
- KERR, WARWICK ESTEVAM; SAKAGAMI, SHOICHI F.; ZUCCHI, RONALDO; PORTUGAL-ARAÚJO, V & CAMARGO, JOÃO M. F. 1967 Observações sobre a arquitetura dos ninhos e comportamento de algumas espécies de abelhas sem ferrão das vizinhanças de Manaus, Amazonas. In: **Simpósio Sobre a Biota Amazonica, Zoologia. Atas.** v.5 p.255-309.
- KERR, WARWICK ESTEVAM & NIELSEN, R. A. 1967 Sex determination in bees. **Journ. Apic. Research** v.6 n.1 p.3-9-
- KERR, WARWICK ESTEVAM; AKAHIRA, Y. & CAMARGO, C. A. 1975 Sex determination in bees. IV Genetic control of juvenile hormone production in *Melipona quadrifasciata*. **Genetics** v.81 p.749-756.
- KERR, WARWICK ESTEVAM & ALMEIDA, M. G. 1981 Estudos em Genética de populações em abelhas. 3. Carga genética em *Melipona scutellaris* Latreille. **Rev. Bras. Biologia** v.41 n.1 p.137-139.
- KERR, WARWICK ESTEVAM & VENCOVSKY, R. 1982 Melhoria genética em abelhas. I. Efeito do número de colônias sobre o melhoramento. **Rev. Bras. Genética** v.5 n.2 p.279-285.
- KERR, WARWICK ESTEVAM & CABEDA, M. 1985 Introdução de abelhas no Território Federal de Fernando de Noronha. **Ciência e Cultura** v.37 n.3 p.467-471.
- KERR, WARWICK ESTEVAM & ROCHA, R. 1988 Comunicação em *Melipona rufiventris* e *Melipona compressipes*. **Ciência e Cultura** v.40 n.12 p.1200-1202.
- KERR, WARWICK ESTEVAM; MONTEIRO, S. G. & KERR, H. A. S. 1988 Sex determination in bees. XXV Adaptive value of the xo gene and its origin. **Rev. Bras. Genética** v. 11 n.2 p.469-473.
- KERR, WARWICK ESTEVAM & CUNHA, R. A. 1990 Sex determination in bees. XXVI. Masculinism of workers in the Apidae. **Rev. Bras. Genética** v.13 n.2 p.479-489
- KERR, WARWICK ESTEVAM & POSEY, D. A. 1991 Kangará-Kanê, *Tanaecium nocturnum* (Bignoniaceae), um cipó usado pelos índios Kayapó como inseticida natural. **Bol. Mus. Paraense Emilio Goeldi** v.7 n.1 p.23-26.
- KERR, WARWICK ESTEVAM; CARVALHO, GISLENE ALMEIDA & NASCIMENTO, VANIA ALVES 1996 **Abelha urucu: biologia, manejo e conservação**. Livre patrocínio: Fundação Banco do Brasil e Universidade Federal de Uberlândia. Publicação 02 da Fundação Acangau, Belo Horizonte (MG). 143p.
- KEYS, J. 1796 The ancient bee master's farewell. G. G. & J. Robinson, Londres. 273p.
- KHOO, S. G. & YONG, H. S. 1987 Nest structure and colony defense in the stingless bee *Trigona terminata* Smith. **Nature Malaysiana** v.12 n.3 p.4-15.
- KOEDAM, D.; VELTHAUSZ, P. H.; KRIFT, T. V L.; DOHMEN, M. R. & SOMMEIJER, M. J. 1996 Morphology of reproductive and trophic eggs and their controlled release by workers in *Trigona (Tetragonisca) angustula* Illiger. **Physiological Entomology** v.21, p.289-296.
- KOO, MICHEL HYUN & PARK, YONG KUN 1996 Investigação do teor de flavonoides

- totais de *Apis mellifera* no Brasil. *Rev. Bras. de Apicultura* ano VI n.12 p.8-11.
- KLEINERT-GIOVANNINI, A. 1982 The influence of climatic factors on flight activity of *Plebeia emerina* (Friese) in winter. *Rev. Bras. Entom.* v.26 n.1 p.1-13.
- KLEINERT-GIOVANNINI, A. 1984 **Aspectos do nicho trófico de *Melipona marginata marginata*. Lepeletier.** Dissertação de mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 79p.
- KLEINERT-GIOVANNINI, A. 1989 **Mecanismo de controle reprodutivo em *Melipona marginata*.** Tese de doutoramento. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 145p.
- KLEINERT-GIOVANNINI, A. & IMPERATRIZ-FONSECA, V L. I. 1986 Flight activity and responses to climatic conditions of two species of *Melipona marginata* Lepeletier. *Journ. Apic. Research* v.25 n.1 p.1-8.
- KLEINERT, A. M. P. & IMPERATRIZ-FONSECA, V L. 1994 Virgin queens refuges in colonies of *Melipona marginata* (Apidae, Meliponinae). *Revta. Brasil. Biol.* v.54 n.2 p.247-261.
- KNOLL, F. R. N. 1985 **Abundância relativa das abelhas no Campus da Universidade de São Paulo.** Dissertação de mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 78p.
- KNOLL, F. R. N. 1990 **Abundância relativa, sazonalidade e preferências florais de Apidae em uma área urbana.** Tese de doutoramento. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 127p.
- KOEDAM, D. 1960 **Behavioural and physiological implications of queen dominance in stingless bees.** THESE. Faculteit Biologie, Universiteit Utrecht. 109p.
- KOO, MICHEL H. & PARK, YONG K. 1996 Investigação do teor de flavonóides totais do própolis de *Apis mellifera* no Brasil. *Rev. Bras. de Apicultura*, ano VI n.12 p.8-11.
- KUHLMANN, M & KUHN, E. 1947 **A flora do distrito de Ibiti (ex-Monte Alegre, município de Amparo, SP).** Instituto de Botânica, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. 22 lp.
- LACERDA, L. M.; ZUCCHI, RONALDO & ZUCOLOTO, F. S. 1991 Colony conditions and bionomic alterations in *Geotrigona inusitata*. *Acta Biol. Par.* v.20 p.109-123.
- LAGUEUX, M.; HIRN, MICHEL & HOFFMANN, JULES A. 1977 Ecdysone during ovarian development in *Locusta migratoria*. *Journ. Insect Physiol.* v.23 p. 109-119.
- LAGUEUX, M.; HOFFMANN, J. A.; GOLTZENÉ, E; KAPPLER, C.; TSOUPRAS, G.; HETRU, C. & LUU, B. 1984 II. Ecdysteroids in ovaries and embryos of *Locusta migratoria*. In: HOFFMANN, J. & PORCHET, M. **Biosynthesis, metabolism and mode of action of invertebrate hormones.** p. 168-179.
- LAIDLAW JR., H. H. 1955 Beekeeping research in the State of São Paulo, Brazil **Gleanings in Bee Culture** v.83 n.2 p.90-92.
- LAMARTINE, H. 1962 A área da abelha uruçú do Nordeste. *Chácaras e Quintais* v.106 n.6 p.801.
- LANDA, F. D. 1864 **Relacion de las cosas de Yucatan.** Edição de 1993, da Editorial San Fernando, México. Em 1864 foi feita a primeira edição do manuscrito, que é do século XVI. 158p.
- LANDIM, C.C. - ver CRUZ-LANDIM, C. LANOT, R.; THIEBOLD, J.; LAGUEUX, M.; GOLTZENÉ, F. & HOFFMANN, J. A. 1987



- Involvement of Ecdysone in the control of meiotic reinitiation in oocytes of *Locusta migratória*. **Developmental Biology** v.121 p.174-181.
- LANOT, R.; THIEBOLD, J.; COSTET-CORIO, M.; BENVENISTE, P. & HOFFMANN, J. A. 1988 Further experimental evidence for the involvement of ecdysone in the control of meiotic reinitiation in oocytes of *Locusta migratória*. **Developmental Biology** v.126 p.212-214.
- LANOT, R.; DORN, A.; GUNSTER, B.; THIEBOLD, J.; LAGUEUX, M. & HOFFMANN, J. A. 1989 Function of ecdysteroids in oocyte maturation and embryonic development of insects. In: KOOLMAN, J. (ed) **Ecdysona from Chemistry to mode of action**. Georg Thieme Verlag, Stuttgart. p.262-270.
- LANOT, R.; ROUSSEL, J. P. & THIEBOLD, J. J. 1989 Ecdysteroids and meiotic reinitiation in oocytes of *Periplaneta americana* and *Gryllus bimaculatus*. **Invertebrate Reproduction and Development** v. 15 p.69-74.
- LANOT, R.; SELLAM, M.; BUCHER, B. & THIEBOLD, J. J. 1990 Ecdysone controlled meiotic reinitiation in oocytes of *Locusta migratoria* involves a decrease in CAMP levels. **Insect Biochem.** v.20 n.6 p.639-644.
- LAROCA, SEBASTIÃO; CURE, JOSÉ RICARDO & BORTOLI, CARLOS DE 1982 A associação de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de um área restrita no interior da cidade de Curitiba (Brasil): uma abordagem biocenótica. **Dusenía** v.13 n.3p.93-117.
- LAROCA, SEBASTIÃO & ALMEIDA, MARIA C. 1989 Coexistência entre abelhas sem ferrão e formigas: ninho de *Paratrigona myrmecophila* (Apidae) construindo em ninho de *Camponotus senex* (Formicidae). **Rev. Bras. Zool.** v.6, n.4, p.671-80
- LATREILLE, R A. 1811 Des abeilles proprement dites (Meliponas et Trigonas). Memoir sur les abeilles. In: **F.H.A. von HUMBOLT, voyage aux regions equinoxiales du nouveau continent**. Paris, p.260-276, 285, 289-296.
- LAVIE, PIERRE 1957 Etude des substances antibiotiques presentes chez *Apis mellifera* et chez quelques insectes sociaux. **Comptes Rendus des Seances de l'Academie des Sciences t.** 244 p.2653-2655.
- LAVIE, PIERRE 1960 Les substances antibacteriennes dans la colonie d'abeilles *Apis mellifica*. These presenté a la Faculté des Sciences de l'Université de Paris. **Inst. Nac. de la Recherche Agronomique** série A, n. 902 D'ordre 926, 190 p.
- LAVIE, PIERRE 1960 **Les substances antibacteriennes dans las colonies d'abeilles (*Apis mellifica* L.)**. These présentée a la Fac. Sci. Universidade Paris. Editor: Inst. Nat. Rech. Agronomique.120 p.
- LAVIE, PIERRE 1963 Sur l'identification des substances antibacteriennes dans le miel. **CR. Acad. Sc.** v.256 p.1858-1860.
- LEAL, A. 1949 **Fácil e lucrativa a criação da abelha**. 3<sup>a</sup> ed. Chácaras e Quintais. Série: Vamos para o campo, n. 16, 26 p.
- LECOMTE, J. 1954 Essai d'une analyse causale du comportement agressif dès ouvrières d'abeilles. **Ins. Sociaux** v.1 n.1 p.49-57.
- LENSKY, Y. 1958 Some factors affecting the temperature inside hives in hot climates. **Bee World** v.39 n.8 p.205-208.
- LENSKY, Y; BAERH, J.C. & PORCHERON, E 1978 Dosages radio-immunologiques des ecdysones et des hormones juveniles au cours du development post-embryonnaires chez les ouvrières et les reines d'Abeille. **C. R. Acad. Sc Paris** v.287 (D) p.821-824.
- LEPELETIER DE SAINT-FARGEAU, Comte A. 1845 **Histoire Naturelle des Insects**.



- Hymenopteres, Meliponites. v.1 p.407-435.
- LEWY, M. B. 1845 Recherches sur les diverses espèces de cires. **Ann. Ch. & Phys.** v.13 n.3 p.453,459-460.
- LINDAUER, MARTIN 1953 Division of labour in the honeybee colony. **Bee World** v.34 n.4 p.63-73; v.34 n.5 p.85-90.
- LINDAUER, MARTIN 1957 Zur Biologie der stachellosen Bienen: ihre Abwehrmethoden Beirich uber die 8. **Wanderversammlung Deutscher Entomologen** p.71-78
- LINDAUER MARTIN & KERR, WAKWICK ESTEVAM 1960 Communication between the workers of stingless bees. **Bee World** v.41 p.29-41, 65-71.
- LOMBARD 1812 **Manuel des propriétaires d'abeilles**. 5<sup>a</sup> ed. Editor: o autor.
- LORENZON, MARIA CRISTINA; BANDEIRA, A. & MARACAJÁ-FILHO, N. 1996 Association between *Partamona* and *Conscritotermes* in the semi-arid region of Parahyba state of Brazil. Abstracts of Sixth IBRA **Conference on tropical bees: management and diversity**. p.2.
- LUCAS DE OLIVEIRA, BERNADETE 1965 Descrição da rainha de *Plebeia* (*Plebeia*) *droryana* (Friese, 1900) Hymenoptera, Apoidea. **Papéis Avulsos do Depto. Zool. Secr. Agric. S.P.** v.18 n.3 p.21-27.
- LUTZ, F. E. 1931 Light as a factor in controlling the start of daily activity of a wren and stingless bees. **Amer. Mus. Novitates** v.468 p.5-9.
- MACE, H. 1949 **Bees, Flowers and Fruit**. The Beckkeeping Annual Office, Harlow, Essex, England. 184p.
- MACHADO, J. O. 1971 Simbiose entre as abelhas sociais brasileiras (Meliponinae, Apidae) e uma espécie de bactéria. **Ciência e Cultura** v.23 n.5 p.625-633
- MACHADO, M. F. P. S.; CONTEL, E. P. B. & KERR, WARWICK ESTEVAM 1984 Proportion of males sons of the queen and sons of workers in *Plebeia droryana* (Hymenoptera, Apidae) estimated from data of an MDH isozymic polymorphic system. **Genetica** v.65 p. 193-198.
- MACIEL-SILVA, V L. & KERR W. E. 1991 Sex determination in bees. XXVII. Castes obtained from larvae fed homogenized food in *Melipona compressipes*. **Apidologie** v.22 p. 15-19.
- MACKENSEN, O. 1951 Viability and sex determination in the honey bee. **Genetics** v.36p.500-509.
- MALAGODI-BRAGA, K. S. & KLEINERT, A.M.P. 1992 O pólen nas fezes de *Schwarziana quadripunctata* (Apidae, Meliponinae). **Ciênc. e Cult.** v44, supl. 7, p.847.
- MARAIS, E. N. 1912 Wild honey; with notes on the Moka bee. **Agric. Journal Union South Africa** v.3 p.790-795.
- MARCGRAVE, J. 1648 **História Natural do Brasil**. Tradutor: Mons. Dr. J. Procópio de Magalhães. Edição de 1942, do Museu Paulista. 297p.
- MARIANO-FILHO, JOSÉ 1910(A) Sobre os meios naturais de defesa das abelhas sem ferrão. **Chácaras e Quintais** v.1 n.2 p.50-53.
- MARIANO-EILHO, JOSÉ 1910(B) O cultivo das abelhas indígenas e um tipo de colmeia para o seu desfrutamento industrial. **O Entomologista Brasileiro** v.3 n.1 p. 14-18.
- MARIANO-FILHO, JOSÉ 1911 **Ensaio sobre as meliponidas do Brazil**. Edição do autor. 140p.
- MARQUES, F. A. 1845 **Considerações gerais sobre a abelha**. Tese apresentada a Fac. de Medicina do Rio de Janeiro, Tipogr. Brasil, 37p.
- Criação e manejo de abelhas sem ferrão JANDAIRA (*Melipona subnitida*) e RAJADA (*Melipona asilvae*). Meliponário JANDERMM,

- Seridó, RN. 10p. MARTIN, L. 1930 Les melipones tropicales du Brésil. La Nature pt 1, n.2826 p.97-100.
- MARTINEZ-HERNANDES, ENRIQUE; CUADRIELLO-AGUIAR, JOSÉ I.; TELLEZ-VALDEZ, OSWALDO; RAMIRES-ARRIAGA, ELIA; SOSA-NÁGERA, MARIA SUSANA; MELCHOR-SANCHEZ, JULIA E. M.; MEDINA-CAMACHO, MARGARITA & LOZANO-GARCIA MARIA DEL SOCORRO 1993 **Atlas de las plantas y del polen utilizados por las cinco especies principales de abejas productoras de miel en la region del Tocaña, Chiapas, Mexico**. Editor: Instituto de Geologia, Universidad Nacional Autonoma de Mexico.
- MARTINEZ-LOPEZ, J. F. 1951 **Apicultura**. Editor: o autor, Merida, Yucatan, México. 140p. MARTINS, C. F. 1985 **Abundância relativa das abelhas sociais em floradas de algumas monoculturas**. Dissertação de mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 132p.
- MARTINS, C. F. 1990 **Estrutura da comunidade de abelhas na caatinga (Casa Nova, BA) e na Chapada Diamantina (Lençóis, BA)**. Tese de doutoramento. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 159p.
- MASON, N. N. 1882 The honey-bee tasting of flesh. **Entomology** p.681.
- MATHESON, A. 1991 Beekeeping: leading agricultural change in New Zealand. **Bee World** v.72 n.2 p.60-73 (Toxic honey p.69).
- MAURIZIO, A. 1964 Mikroskopische und Papierchromatographische Untersuchungen an Honig von Hummein, Meliponinem und Anderen. **Zeitsch. fur Bienenforschung** v.7 n.4 p.98-110.
- MAYR, E 1949 **Systematics and the origin of species**. Columbia University Press, N.Y. 334p.
- MEDELIN-MORALES, S. 1991 La cria de abejas nativas en la zona totonaca de Veracruz, México. **U T'an Yik'el Kab** bol.3, p.11-13.
- MEDELLIN-MORALES, S.; CAMPOS-LOPEZ, E.; CAMPOS-NANEZ, E.; GONZALEZ-ACERETO, J. & CAMARA-GONZALEZ, V 1991 **Meliponicultura maya: perspectivas para su sostenibilidad**. Publicado no México pelo "Projeto Sostenibilidad Maya", com apoio da Mac Arthur Foundation. 67p.
- MEDINA-CAMACHO, M.; RINCON-RABANALES, M. & JARAMILLO-MONROY, O. 1992 Biología y cultivo de *Scaptotrigona pachysoma*. Parte II –Análisis melissopalínológico de los recursos alimentícios. In: VI Seminario Americano de Apicultura. **Abstracts**. p.97-101.
- MEER, R. 1993 Dietary risk factors for infant botulism "Diet and infant botulism". **Diary, Food and Environmental Sanitation** v.13 n.10 p.570-573.
- MEISTER, M. F; DIMARCQ, J.; KAPPLER, C; HETRU, C; LAGUEUX, M.; LANOT, R.; LUU, B. & HOFFMANN, J. A. 1985 Conversion of a radiolabelled precursor 2, 22, 25 trideoxyecdysone, by embryonic and larval tissues of *Locusta migratoria*. **Molecular and Cellular Endocrinology** v.41 p.27-44.
- MELLO-LEITÃO, C. 1944 **Vida maravilhosa dos animais**. 2ª ed. Cia. Editora Nacional. 255p. MEUNIER 1804 **Ann. Mus. d'Hist. Nat.** p.173-178
- MICHENER, CHARLES D. 1946 Notes on the habits of some Panamanian stingless bees. **Journal New York Ent. Soc.** v.54 p.179-197.
- MICHENER, CHARLES D. 1954 Bees of Panamá. **Bull Amer. Mus. Nat. History** v.104p.164-172. MICHENER, CHARLES D. 1961 Observation on the nests and behavior of *Trigona*

- in Australia and New Guinea (Hymenoptera, Apoidea). *Ara. Mus. Nov.* n.2026, 46p.
- MICHENER, CHARLES D. 1964 Reproductive efficiency in relation to colony size in Hymenopterous societies. **Insectes Sociaux** v.11 n.4 p.317-342.
- MICHENER, CHARLES D. 1974 **The social behavior of the bees**. Belknap Press of Harvard Universidade and University Press, Cambridge, Mass. 404p.
- MICHENER, CHARLES D. 1979 Biogeography of the bees. **Ann. Missouri Bot. Garden** v.66 p.277-347.
- MICHENER, CHARLES D. & MICHENER, MARY H. 1951 **American Social Insects**. D. Van Nostrand Co., New York. (sobre Meliponíneos: p.96-104).
- MIDURA, T. F.; SNOWDEN, S.; WOOD, R. M. & ARNON, S. S. 1979 Isolation of *Clostridium botulinum* from honey. **Journ. of Clinical Microbiology** v.9 n.2 p.282-283.
- MILUM, V G. 1949 **The hive and the honey bee**. In: ROY, A. G. (ed). Honey. Dadant & Sons, Hamilton Illinois, p.363-404.
- MMWR 1978 **Honey exposure and infant botulism**. MMWR July 21, p.249-250, 255.
- MOFFETT, J. O. 1953 The use of antibiotics to help control European Foulbrood **American Bee Journal** v.93 n.8 p.324-325.
- MOFFETT, J. O. 1954 Preventing and controlling EFB. **American Bee Journal** v.94 n.1 p.14-15.
- MOLAN, P. C. 1992 The antibacterial activity of honey. **Bee World** v.73 n.1 p.5-27; v. 73 (2) p.59-76.
- MOLINA-PARDO, ADOLPHO; GUSMAN-NOVOA, ERNESTO; MESSAGE, DEJAIR; DE JONG, DAVID; PESANTE-ARMSTRONG, DANIEL; MANTILLA-CORTES, CONSTANTINO; ZOZAYA-RUBIO, ANTONIO; JAYCOX, ELBERT R.; ALVARADO-VIQUEZ, FEDERICO; HANDAL-CANAHUATI, SALOMON & GONZALO-MENESES, L. 1990 **Enfermedades y plagas de la abeja melífera occidental**. Editores: Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria y Banco Interamericano de Desarrollo. 150p.
- MONTE, O. 1928 Os **nomes vulgares dos insetos do Brasil**. Almanak Agrícola Brasileiro (Editora Chácaras e Quintais), p.227-286.
- MONTE, O. 1932 Os **nomes vulgares dos insetos do Brasil Segunda contribuição original**. Alamanak Agrícola Brasileiro (Editora Chácaras e Quintais), p.273-293.
- MONTEIRO, C. A. & KERR, WARWICK ESTEVAM 1990 Experimental exchange of queens between colonies of *Melipona compressipes*. **Rev. Brasil. Biol.** v.50 n.4 p.975-981.
- MONTEIRO, C. A. & KERR, WARWICK ESTEVAM 1990 Melhoramento genético em abelhas. III Troca de rainha fisiogástrica. **Apicultura & Polinização** v.36 p.25-26.
- MORALES, P. L. J. 1995 **Química de ceras de abelhas nativas: implicações ecológicas**. Dissertação de mestrado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 55p.
- MORAN. N. C; DRESEL, P. E.; PERKINS, M. E. & RICHARSON, A. R. P. 1954 The pharmacological actions of andromedotoxin, an active principle from *Rhododendrom maximum*. **Journ. Pharmacology and Experimental Therapeutics** v.110 p.415-432.
- MOREIRA, N. J. 1878 (sobre a introdução da abelha européia no Brasil). **O Auxiliador da Industria Nacional** v.46 p.72-74.

- MORITZ, ROBIN F. A. & KRYGER, PER 1996 Competition for royalty in bees. **Nature** v.384,p.31.
- MORSE, R. A. 1990 **The ABC & XYZ of bee culture**. 40<sup>th</sup> Edition of the Root & Root book. The A.I. Root Co, Medina, Ohio. 515p.
- MORSTATT, H. A. 1921 Die stachellosen Biebnen (Trigonen) in Ostafrika und das Hummelwachs. **Arb. Biol. Reichsanst, Land und Forstw.** v.10 p.283-305.
- MOUGA, D. M. D. S. 1984 **Atividade de coleta de *Paratrigona subnuda* (Moure)**. Dissertação de mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 117p.
- MOURE, JESUS S. 1946 Sobre a abelha tataíra ou cagafogo. **Chácaras e Quintais** v.73 p.612-613.
- MOURE, JESUS S. 1950 Contribuição para o conhecimento das espécies brasileiras de *Hypotrigona* Cockerell. **Dusenía** v.1 n.4 p.241-260.
- MOURE, JESUS S. 1951 Notas sobre Meliponinae. **Dusenía** v.2 n.1 p.25-70.
- MOURE, JESUS S. 1953 *Nogueirapis*, novo grupo de Trigonini da região Neotropical. **Ciência e Cultura** v.5 n.4 p.247-249.
- MOURE, JESUS S. 1960 Notes on the types of the Neotropical bees described by Fabricius. **Studia Entom.** v.3 n.1-4 p.97-160.
- MOURE, JESUS S. 1961 A preliminary supra-specific classification of the Old World Meliponinae bees (Hym. Apoidea). **Studia Entom.** v.4 n.1-4 p.181-242.
- MOURE, JESUS S. 1975 Nota sobre as espécies de *Melipona* descritas por Lepelletier em 1836. **Rev. Brasil. Biol.** v.35 n.4 p.615-623.
- MOURE, JESUS S. 1992 *Melikerria* e *Eomelipona*, dois subgêneros novos de *Melipona*. **Naturalia**, (UNESP) número especial em homenagem aos 70 anos de W. E. Kerr, p.32-38.
- MOURE, JESUS S. & KERR, WARWICK ESTEVAM 1950 Sugestões para a modificação da sistemática do gênero *Melipona*. **Dusenía** v.1 n.2 p.105-129 3 pls.
- MOURE, J. S.; NOGUEIRA-NETO, PAULO & KERR, WARWICK ESTEVAM 1958 Evolutionary problems among Meliponinae. In: 10<sup>th</sup> International Congress of Entomology. **Abstracts.** v.2 p.481-494.
- MOURE, JESUS S. & CAMARGO, JOÃO M. F. 1989 *Plebeia wittmanni* uma nova espécie de Meliponinae. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** v.24 n.1 p.15-16.
- MULLER, FRITZ 1874(A) The habits of various insects. **Nature** v.10 p.102-103.
- MULLER, FRITZ 1874(B) Recent researches on termites and honeybees. **Nature** v.9 p.309.
- MULLER, FRITZ 1875(A) (1915) Artigo de 1875: Poey's Beobachtungen uber die Naturgeschichte der Honigbiene von Cuba, *Melipona fulvipes* **Guer. Zool. Garten**, 1875, v. 16 p.291-297, reproduzido na obra de A. Moller 1915 **Fritz Müller, Briefe und Leben**, v.1 p.502-506.
- MULLER, FRITZ 1876(B) (1915) Artigo de 1875: Aus Brasilien (Meliponen). Eichstadt Bienenzeitung, 1875, v.31 P-215, reproduzido na obra de Alfred Moller 1915 **Fritz Müller Werke, Briefe und Leben**, v.1 p.507-508.
- MULLER, FRITZ 1877 (1915) Aus Brasilien (Meliponen) Artigo de 1877. Bienenzeitung, 1877, Bd XXXIII, p.59-60, reproduzido na obra de A. Moller: **Fritz Müller Werke, Briefe und Leben**, editada por A. Moller, v.1 p.532-533.
- MULLER, FRITZ 1878 (1915) Artigo de 1878: Die Königinnen der Meliponen. Kosmos, 1878, Leipzig, v.3 p.228-231, reproduzido na obra de A. Moller 1915 **Fritz Müller Werke, Briefe und Leben**, v.1 p.654-657.

- MULLER, FRITZ 1882 (1915) Artigo de 1882: Eine Beobachtung an *Trigona mirim*. Kleinere Mittheilungen und Journalschau Kosmos, p.132-140. Reproduzido na obra de Alfred Moller: **Fritz Müller Werke, Briefe und Lebem** (1915), v.2 p.881-883.
- MULLER, FRITZ 1921 **Werke, Briefe und Leben gesammelt und herausgegeben von dr. Alfred Moller**. (Obras, cartas e sua vida, colecionadas e editadas por dr. Alfred Moller). v.2 p.150-286, 290-313, 317-320, 360, 380, 418.
- MULLER, HERMANN 1873 Larvae of *Membracis* serving as milk cattle to a Brazilian species of honey-bees. **Nature** v.10 p.201-202.
- MULLER, HERMANN 1874 Larvae of *Membracis* serving as milk-cattle to a Brazilian species of bee. (More informations). **Nature** v.10 p.31-32.
- MULLER, HERMANN 1875 Stachellose brasilianische Honnigbienen zur Einfuhrung in zoologische Garten empfohlen. **Zoll. Garten** v.16 n.2 p.41-55.
- MULLER, HERMANN 1882 Are honeybees carnivorous? Letter of F. Müller. **Entomology** p.681.
- MURILLO-MARTINEZ, ROSA MARIA 1984 Uso y manejo actual de las colonias de *Melipona beecheii* (Apidae, Meliponinae) en el Estado de Tabasco Mexico. **Biotica** v.9 n.4 p.422-428.
- MUXFELDT, HERMANN 1965 **Apicultura para todos**. Editor: o autor. Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 228p.
- MYERS, J. G. 1935 Ethological observations on the citrus bee, *Trigona silvestriana* Vach and other neotropical bees. **Trans. Roy. Ent. Soc. London** v.83 p-131-134,141.
- NAKANO, H.; KISAKI, H. & SAKAGUCHI, GENJI 1994 Multiplication of *Clostridium botulinum* in dead honey bees and bee pupae, a likely source of heavy contamination of honey. **Int. L. Food Microbiol.** v.21 n.3 p.247-52.
- NASCIMENTO, VANIA ALVES 1996 **Aspectos biológicos, ecológicos e genéticos da *Melipona (Michmelia) capixaba* Moure e Camargo (Hymenoptera, Apidae)**. Dissertação de mestrado da Universidade Federal de Uberlândia. 71p.
- NATES-PARRA, GUIOMAR 1995 Las abejas sin aguijon del genero *Melipona* en Colombia. **Bol. Mus. Ent. Univ. Valle** v.3 n.2 p.21-33-
- NEFF, J. L. & SIMPSON, B. B. 1981 Oil collecting struetures in the Anthophoridae (Hymenoptera): morphology, function and use in systematics. **Journ. Kansas Entom. Soc.** v.54 n.1 p.95-123.
- NIEH, J. C. & ROUBIK, D. W 1995 A stingless bee (*Melipona panamica*) indicates food location without using a scent trail. **Behav. Ecol. Sociobiology** v.37 p.63-70.
- NILSSON, T. T. 1986 Tilia, uma flor européia. Toxicidade para abelhas. **Apicultura no Brasil** v.3, n.16 p.33.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1948(A) Stingless bees in the US. **Gleannings in Bee Culture** v.76 n.11 p.687.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1948(B) A colmeia racional para algumas de nossas abelhas que não ferroam. **Chácaras e Quintais** v.77 n.3 p.311-313, 426-428, 559-561.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1948(C) Notas bionômicas sobre Meliponíneos I Sobre a ventilação dos ninhos e as construções com ela relacionadas. **Rev. Bras. Biol.** v.8 n.4 p.465-188.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1949 Notas bionômicas sobre Meliponíneos II Sobre a pilhagem **Papéis Avulsos do Depto de Zoologia da Secr. Agr. do Est. de SP** p. 13-32



- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1950 Notas bionômicas sobre Meliponíneos IV Colônias mistas e questões relacionadas. **Rev. de Entom.** v.8 n.1-2 p.305-367.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1951 Stingless bees and their study. **Bee World** v.32 n. 10 p.73-76.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1953 A criação de abelhas indígenas sem ferrão. ed. **Chácaras e Quintais**. 280p.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1954 Notas bionômicas sobre Meliponíneos: III Sobre a enxameagem. **Arquivos do Museu Nacional** v.42 p.419-451.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1955 **Um fator antibiótico no polem armazenado e no alimento larval**. Trabalho não publicado. Em 1996 alguns exemplares foram encadernados e distribuídos, inclusive à Biblioteca do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1956(A) Modificações na colmeia racional para abelhas indígenas. **Chácaras e Quintais** v.93 n.1 p.119. NOGUEIRA-NETO, PAULO 1956(B) Aperfeiçoando uma colmeia para abelhas indígenas. **Chácaras e Quintais** v.94 n.2 p.218.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1956(C) Sobre a nova colmeia para abelhas indígenas. **Chácaras e Quintais** v.94 n.6 p.847-848.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1957(A) A construção da nova colmeia para abelhas indígenas. **Chácaras e Quintais** v.96 n.2 p.181-182.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1957(B) Alguns cuidados importantes na meliponicultura. **Chácaras e Quintais** v.96 n.5 p.619-621.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1957(C) Pesquisas em andamento. **Chácaras e Quintais** v.96 n.6 p.880.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1958 Melhoramentos na colmeia racional para abelhas indígenas. **Chácaras e Quintais** v.98 n.12 p.728.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1960 Aclimação de meliponíneos nos USA e outros assuntos Nova colmeia para Meliponíneos. **Chácaras e Quintais** v.102 n.(5 p.1000-1001.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1961 Meliponicultura (diversos assuntos). **Chácaras e Quintais** v. 104 n.3 p.543-544.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1962 **O início da apicultura no Brasil**. Boletim de Agricultura. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Diretoria de Publicidade Agrícola. Separata. 14 p.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1962 (B) Novos estudos sobre Meliponíneos. **Chácaras e Quintais** v.106 n.2 p.324.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1962(C) Novos estudos sobre Meliponíneos (retificação). **Chácaras e Quintais** v.106 n.4 p.561.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1962(D) Pisos e tetos. **Chácaras e Quintais** v.106 n.4 p.561
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1962(E) The scutellum nest structure of *Trigona (Trigona) spinipes* Fab. **Journ. N. Y. Entom. Soc.** v.70 p.239-264.
- NOGUEIRA-NETO P. 1963(A) Novas pesquisas sobre meliponíneos. **Chácaras e Quintais**, v. 108 n.6 p.690-691.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1963B Uma colmeia de uso geral para abelhas indígenas. **Chácaras e Quintais** v.108 n.6 p.689-690.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1963(C) **A arquitetura das células de cria dos Meliponíneos**. Tese de doutoramento. 126p. Cerca de 10 exemplares mimeografados foram encadernados e enviados a diversas bibliotecas científicas



estrangeiras e nacionais, como a Biblioteca do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1964(A) Espaço lateral para a cria. **Chácaras e Quintais** v.109 n.6 p.565-566.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1964(B) Abelhas indígenas sem ferrão algumas observações. **Chácaras e Quintais** v.110 n.(6 p.691-692.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1964(C) The spread of a fierce African bee in Brazil. **Bee World** v.45 n.3 p.119-121.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1965 Novas observações. **Chácaras e Quintais** v.112 n.5 p.636. NOGUEIRA-NETO, PAULO 1966 Fritz Müller e as abelhas brasileiras.

**Ciência e Cultura** v,18 n.4 p.379-381.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1966 Tábuas ou blocos ao lado do espaço reservado à cria. **Chácaras e Quintais** v.113 n.1 p.58.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1967 Como comenzó la Apicultura en el Brasil y otros países de América. **Gaceta del Colmenar** v. 19 n.2 p.53-62.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1970(A) **A criação de abelhas** indígenas sem ferrão. 2<sup>a</sup> ed. Editora Tecnapis, São Paulo. 365p.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1970(C) Behavior problems related to pillages made by some parasitic stingless bees. In: **Development and evolution of behaviour**, essays in memory of T.C. Schneirla. Editor: W. H. Freeman & Co. p.416-434.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1973 **A criação de animais vertebrados (peixes, anfíbios, répteis, aves, mamíferos)**. Edições Tecnapis, São Paulo. 327p.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1984 **O comportamento animal e as raízes do comportamento humano**. Tecnapis, São Paulo. 230p.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1990 A Uma nova colmeia para Meliponíneos. **Publicações Tecnapis sobre Ecologia e Etologia** n.2 p.1-10.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1990 Novas ideias sobre a determinação de sexo e de castas nas abelhas indígenas sem ferrão. **Revista Brasileira de Apicultura** ano 7 n.39 p.32.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1990 The determination of sex and sexual characters in stingless bees. **Publicações Tecnapis sobre Ecologia e Etologia**. n.1 p.1-6.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1991 Savanas neotropicais. Uma proposta de taxonomia para os cerrados e outros geobiomas climáticos. **Publicações Tecnapis sobre Ecologia e Etologia** n.3 p.1-39

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1991 Aperfeiçoando uma colmeia para Meliponíneos. **Publicações Tecnapis sobre Ecologia e Etologia** n.4 p.1-15.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1992 Alimentadores para dar xarope a Meliponíneos. **Publicações Tecnapis sobre Ecologia e Etologia** n.5 p.1-5. NOGUEIRA-NETO,

PAULO 1992 Colmeia para abelhas indígenas (resumo). **Revista Brasileira de Apicultura** v.2 n.6 p.4.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1993 Colmeias para abelhas indígenas sem ferrão. **A Lavoura** v.96 n.600 p.27.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1994 Novas Técnicas para criar Meliponíneos (resumo). **Rev. Brasileira de Apicultura** v.4 n.8 p.4.

NOGUEIRA-NETO, PAULO 1996 The survival of 5 small inbred populations of *Melipona quadrifasciata* Lep. (situation of the experiments by the end of april 1996).

**Abstracts** of the papers. Sixth IBRA Conference on tropical bees: management and diversity. hosted by Universidad Nacional. Heredia. Costa Rica. p.12.

- NOGUEIRA-NETO, PAULO 1996 The survival of small populations of *Scaptotrigona postica* (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Anais do 2º Encontro sobre Abelhas de Ribeirão Preto** v.2 p.50-53.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO; CARVALHO, A. & ANTUNES FILHO, H. 1959 Efeito de exclusão dos insetos polinizadores na produção do café bourbon. **Bragantia** v.18 n.29 p.441-468.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO & SIQUEIRA-JACCOUD, RENATO J. 1961 Méis ou polem tóxicos. **Chácaras e Quintais** v.104 n.5 p.785-786.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO & SIQUEIRA-JACCOUD, RENATO J. 1962 (A) Ainda os méis ou polem tóxicos. **Chácaras e Quintais** v.105 n.1 p.114.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO & SIQUEIRA-JACCOUD, RENATO J. 1965 Ainda sobre méis ou polem tóxicos. **Chácaras e Quintais** v.112 n.3 p.451.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO & SAKAGAMI, SHOICHI F. 1966 Nest structure of a subterranean stingless bee *Geotrigona mombuca* (Smith) (Meliponinae, Apidae, Hymenoptera). **An. Acad. Bras. Ciências** v.38 n.1 p. 187-194.
- NOGUEIRA-NETO, PAULO; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. I.; KLEINERT-GIOVANNINI, A.; VIANA, B. F. & SIQUEIRA DE CASTRO, M. 1986 **Biologia e manejo das abelhas sem ferrão**. 54p. (Nota: esta publicação saiu com falhas, devido à urgência com que foi feita, para distribuição no Congresso Brasileiro de Apicultura de 1986. Fiz uma revisão em 1992, mas não chegou a ser publicada. Seus originais estão na Biblioteca sobre os Apoidea, no Depto de Genética, Fac. de Medicina, Universidade de São Paulo em Ribeirão Preto, SP).
- NORDENSKIOLD, E. 1929 L'aapiculture indienne. **Journ. Soc. Americ.** v.21 p.169, 182.
- NOVAES, ALEXANDRE BARBOSA 1996 Um novo modelo de colmeia racional para Meliponideos. **Rev. Bras. Apicultura**, ano VI, n.12, p.6-7.
- OERTEL, E. 1965 Bees die of unknown disease. **Glean. Bee Culture** v.93 n.5 p.268-270,316.
- OLIVEIRA, M. A. C. & IMPERATRIZ-FONSECA, V L. I. 1973 Observações sobre o comportamento de uma colônia mista de *Plebeia saiqui-Plebeia droryana*. **Ciência e Cultura** v.25 n.5 p.460-462.
- OLIVEIRA, M. L.; MORATO, E. F. & GARCIA, M. V B. 1995 Diversidade de espécies e densidade de ninhos de abelhas sociais sem ferrão em floresta de terra firme na Amazônia Central. **Rev. Bras. Zool** v.12 n.1 p.13-24.
- OLIVIER, G. A. 1789 **Abeille-In Encyclopedie méthodique. Histoire nouvelle**. Editor: "une société de gens de lettre, de savants e d'artistes" v.4 p.78-79.
- NON, MASATO; TAKESHI, IGARASHI; OHNO, EISHI & SASAKI, MASAMI 1995 Unusual thermal defense by a honeybee against mass attack by hornets. **Nature** v.377p.334-336.
- ORDETX-ROS, G. S. 1952 **Flora apícola de la America tropical**. Asociacion Apícola de Cuba, Habana, Cuba. 334p.
- ORDETX-ROS, G. S. & ESPINA-PEREZ, D. 1960 **Las abejas y sus productos**. Ediciones Agrícolas Trucco, México. 288p.
- ORDETX-ROS, G. S. & ESPINA-PEREZ, D. 1966 **La apicultura en los tropicos**. Bartholome Trucco, México. 412p.
- PACHECO, R. L. F. & KERR, WARWICK ESTEVAM 1988 Temperatura em abelhas da espécie *Melipona compressipes fasciculata*. **Ciência e Cultura** v.41 n.5 p.490-495.
- PADGEN, H. T. 1957 Notes of communal flight activities of stingless bees. **Malayan Nature Journ.** v.12 p.15-19.

- PAGE JR, R. E. & KERR. WARWICK ESTEVAM 1990 The evolution of monandry and queen replacement in *Melipona*. **Rev. Bras. Genética** v.13 n.2 p.209-229.
- PALMERJONES, T. ; SOUTHERLAND, M. D.; PATERSON, C. R.; HARRIS, W. F.; & FILMER, D. W. 1947,1949 A recent outbreak of honey poisoning (trata-se de 7 artigos sobre o assunto, escritos em conjunto ou separadamente pelos autores acima referidos). **The New Zealand Journ. of Science and Technology** 1947: v.29 n.3 p. 107-143 e 1949: p.46-56.
- PALTEAU 1756 **Nouvelle construction de ruches de bois, avec la façon d'y gouverner les abeilles**. Joseph Collignon. 422p.
- PAMPLONA, B. C. 1989 **Exame dos elementos químicos inorgânicos encontrados em méis brasileiros de *Apis mellifera* e suas relações físico-biológicas**. Dissertação de mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 121p.
- PASTELS S. J. P 1912 **Historia de la Compania de Jesus en la Provincia del Paraguay**. Libreria General de Vitoriano Suarez. 593p.
- PECKOLT, T. 1893 Ueber brasilianische Bienen. **Natur**. v.42 p.579-581. PECKOLT, T. 1894 Ueber brasilianische Bienen. **Natur**. v.43 p.87-91, 223-225, 233-234.
- PELEGRINI NETO, L. 1960 Doença das abelhas. **Jornal O Estado de São Paulo** 3 fev, Suplemento Agrícola, p.12.
- PELLETT, F. C. 1947 **American honey plants**. Orange Judd Publishing Co., Inc., New York, USA. 467p.
- PERALTA, F. J. A. 1985 **Influência de fatores bioclimáticos sobre *Melipona seminigra* Cockerell**. Dissertação de mestrado no INPA-FUA, na área de concentração em Entomologia. As páginas não estão numeradas. Estão agrupadas em itens ou seções.
- PEREZ, J. M. 1885 Sur la production des femelles et des males chez les méliponites. **Comp. Rendus Acad. Sci** v. 120 p.273-275.
- PESCIO, M. 1961 Después de um ano de lucha. **Gaceta del Colmenar** v.23 n.2 p.27-28.
- PESSOTTI, I. 1965 Algumas medidas de relações temporais em uma discriminação em *Melipona seminigra merillae*. **Jorn. Bras. Psic.** v.2 n.1 p. 11-25.
- PESSOTTI, I. 1967 Aprendizagem de uma discriminação, como um critério de classificação de abelhas. **Rev. Interamericana de Psicologia** v. 1 n.3 p.177-187.
- PHILIP, G. L. & VANSELL, G. H. 1932 Pollination of deciduous fruits by bees. **Calif. Agric. Extension Service** Circular 62, 27p.
- PICKEL OSB, Dom B. 1928 Mosquinhas versus abelhinhas **Chácaras e Quintais** v.77 n.1 p.79-80.
- PINTO DE OLIVEIRA, A. 1947 In "A abelha uruçú". **Chácaras e Quintais** v.76 p.214-215.
- PISO, G. 1658 (1957) **História natural e médica da Índia Ocidental**. Editor da tradução brasileira de 1957: Instituto Nacional do Livro, Ministério da Educação e Cultura. Traduzido por Mario L. Leal. 685p.
- PIVA, L. F. 1994 **Estratégias de forrageamento de *Tetragonisca angustula* Latreille, numa área de cerrado**. Dissertação de mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 76p.
- PLATH, O. E. 1934 **Blumblebees and their ways**. The Macmillan Co., N.Y., USA. 200p.

- POEY, FELIPE 1852 **Memórias sobre la Historia Natural de la isla de Cuba**. v.1 p. 122-176, 441-442.
- POINAR JR., G. 1994 Bees in fossilized resin. **Bee World** v.,75 n.2 p.71-77.
- PORTUGAL-ARAÚJO, VIRGILIO 1955 Notas sobre colônias de meliponíneos de Angola África. **Dusenía** v.6 n.3/4 p.97-114.
- PORTUGAL-ARAÚJO, VIRGILIO 1955 (B) Colmeias para abelhas sem ferrão. **Boletim do Instituto de Angola** n.7 p.9-31.
- PORTUGAL-ARAÚJO, VIRGILIO 1956 La culture des Melipones et son introduction em Europe. In: XVI ème Congrès Int. d'Apiculture, en Vienne. Inst. de Angola, Luanda. **Abstracts**. p.1-11.
- PORTUGAL-ARAÚJO, VIRGILIO 1957(A) Obtenção e transferência de colônias de abelhas sem ferrão. **Gaz. Agric. de Angola** v.1 n.8 p.301-304.
- PORTUGAL-ARAÚJO, VIRGILIO 1957(B) Colmeias e utensílios para a cultura de "abelhas sem ferrão". **Gaz. Agric. de Angola** v.1 n.12 p.469-473; v.2 (1) p.513-517.
- PORTUGAL-ARAÚJO, VIRGILIO 1958(A) A contribution to the bionomics of *Lestrimelitta cubiceps*. **Journ. Kansas Ent. Soc.** v.31 n.3 p.203-211.
- PORTUGAL-ARAÚJO, VIRGILIO 1963 (B) O perigo de dispersão da tulipeira do Gabão (*Spathodea campanulata* Beauv.) **Chácaras e Quintais** v.107 n.6 p.562.
- PORTUGAL-ARAÚJO, VIRGILIO 1963 Subterranean nests of two African stingless bees (Hymenoptera, Apidae). **Journ. N.Y. Entom. Soc.** v.71 p.130-141.
- POSEY, DARELLA. 1982 The importance of bees of Kaiapó indians of the Brazilian Amazon. **Florida Entomologist** v.65 n.4 p.452-457.
- POSEY, DARELL A. & CAMARGO, JOÃO M. F. 1985 Additional notes on the classification and knowledge of stingless bees (Meliponinae, Apidae, Hymenoptera) by the caiapó indians of Gorotire, Pará, Brazil. **Annals of Carnegie Museum** v.54 n.8 p.247-274
- POUVREAU, A. 1965 Sur une méthode d'élevage des bourdons (*Bombus* Latr.). **Ann. Abeille** v.8 n.2 p.147-159.
- RACHINSKY, A. & ENGELS, W. 1995 Caste development in honeybees (*Apis mellifera*): juvenile hormone turns on ecdysteroids. **Naturwissens chaften** v.82 p.378-379.
- RADOUAN, J. 1840 **Nouveau manuel complet pour gouverner les abeilles**. 4<sup>a</sup> ed. Libr. Encyclopedique de Roret, Paris. 432p.
- RAMALHO, M. 1987 **Frequência de uso de recursos florais por *Scaptotrigona* sp.** Dissertação de mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 88p.
- RAMALHO, M. 1995 **Diversidade de abelhas em um remanescente de Floresta Atlântica em São Paulo**. Tese de doutoramento. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 144 p.
- RAMALHO, MAURO; GIANNINI, T. C; MALAGODI-BRAGA, S. & IMPERATRIZ-FONSECA, V L. I. 1994 Pollen harvest by stingless bees foragers. **Grana** v.33 p.239-244.
- RAMOS, MARIA APARECIDA 1997 Jatai de casa nova. Criador aperfeiçoa caixa que pode ser instalada até em apartamentos. (Entrevista com Paulo Nogueira Neto) **Globo Rural**, ano 11, n.140, junho, p.22-23.
- RAU, P. 1933 **The jungle bees and wasps of Barro Colorado island**. Kirkwood, Missouri, USA. p.8,13-38, 184-185, 211-212, 216.

- RAVERET-WATTEL, CASIMIR 1875 Rapport sur les mélipones. **Bull. Soc. Acclim.** v.22 (ser. 3, v. 2) p.732-759.
- RAWITSCHER, F. 1951 **Elementos básicos de Botânica**. Cia Melhoramentos.
- RAYMENT, T. 1932 The stingless bees of Australia. **Vict. Nat. Melbourne** v.48 p. 183-189, 203-212, 246-254; v.49 p.9-15, 39-42,104-107.
- REAUMUR, M. 1740 **Memoires pour servir a l'histoire des insectes**. Imprimerie Royale, Paris. 728p.
- REMBOLD, H. & HAGENGUTH, H. 1981 **Modulation of hormone pools during postembrionic development of female honey bee castes**. Scientific Paper of the Institute of Organic and Physical Chemistry of Wroclaw Technical University (Poland) v.22 n.7 p.427-440.
- REYNE, A. 1962 Angelloze bijen (Meniponidae) als beschadigers van cultuurgewassen. Ent. Ber. Amst v.22 p.30-37. Abstract por G. P Whitfordham, **Apic. Abstract** 1965, v.16(1)p.10
- RHODEHAMEL, E. J.; REDDY, N. R. & PERSON, M. D. 1992 Botulism: The causative agent and its control in foods. **Food Control** v.3 n.3 p. 125-143.
- RIBBANDS, R. 1953 The behaviour and social life of honeybees. **Bee Research Assoc.** London. 352p.
- RIBEIRO, M. F. 1989 **Estudos ecoetológicos em *Friseomelitta languida* Moure & Camargo**. Dissertação de mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 129p.
- RICHARDS, O. W. & RICHARDS, M. J. 1951 Observations on the social wasps of South America. **Trans. Royal Ent. Soc. London** v. 102.
- RICHMOND, R; DOBZHANSKY, T. & ROBINSON, A. 1992 **Molecular genetics**. The New Encyclopedia Britannica v.19 p.708-715.
- RINCON-RABANALES, M.; MEDINA-CAMACHO, M. & RAMILLO-MOMROY, O. 1992 *Biología y cultivo de Scaptotrigona mexicana*. Parte V Evaluation de la constancia floral de *Scaptotrigona mexicana* en un cultivo de *Coffea arabica* y *Coffea canephora* Pierre (robusta) en una zona del Soconusco, Chiapas, México. In: VI Seminário Americano de Apicultura. **Abstracts**. 5p. sin numero.
- RIVERO-ORAMAS, R. 1972 **Abejas criollas sin aguijon**. Monte Ávila Editores, Caracas, Venezuela. 110p.
- ROCHA, F. D. 1908 Abelhas. **Boletim do Museu Rocha** v.1 n.1 p.69-70.
- ROOT, A. I. & ROOT, E. R. 1943 **ABC y XYZ de la apicultura**. Librerie Hachette de Buenos Aires. 713p.
- ROOT, A. I. & ROOT, E. R. 1955 **ABC y XYZ de la apicultura**. Librerie Hachette de Buenos Aires. 672p.
- ROOT, A. I. 1959 **ABC and XYZ of Bee Culture**. The A. I. Root Co., Medina, Ohio, USA. 703p.
- ROSADO, V & SILVA, A. C. E. 1973 **Louis Jacques Brunet, naturalista viajante**. 1°vol. Coleção Mossoroense serie C, v.30, 339p.
- ROUBIK, D. W. 1981 A natural mixed colony of *Melipona*. **Journ. Kansas Ent. Soc.** v.54 n.2 p.263-268.
- ROUBIK, D. W. 1982 Obligate necrophagy in a social bee. **Science** v.217 p.1059-1060.
- ROUBIK, D. W. 1983 Nest and colony characteristics of stingless bees from Panamá. **Journ. Kansas Ent. Soc.** v.56 n.3 p.327-355.
- ROUBIK, D. W. 1989 **Ecology and natural history of tropical bees**. Cambridge University Press. 514p.



- ROUBIK, D. W. 1990 Mate location and mate competition in males of stingless bees. **Entomol. Gener.** v.15 n.2 p.115-120.
- ROUBIK, D. W. 1992 Stingless bees: a guide to Panamanian and Mesoamerican species and their nests. In: QUINTERO, DIONEDES & AIELLO, ANNETTE **Insects of Panama and Mesoamerica.** Oxford Univ. Press, p.495-524.
- ROUBIK, D. W. 1995 Pollination of cultivated plants in the tropics. **FAO Agricultural Services Bulletin** n.118.
- ROUBIK, D. W. & WHEELER, QUENTIN D. 1982 Flightless beetles and stingless bees; phoresy of Scotocryptine beetles (Leiodidae) on their Meliponine hosts. **Journ. Kansas Ent. Soc.** v.55 (1) p. 125-135.
- ROUBIK D. W. & ALUJA, M. 1983 Flight ranges of *Melipona* and *Trigona* in tropical forest. **Journ. Kansas Entom. Soc.** v.56 n.2 p.217-222.
- ROUBIK, D. W.; YANEGA, D.; ALUJA, S. M.; BUCHMANN, S. L. & INOUE, D. W. 1995 On optimal nectar foraging by some tropical bees. **Apidologie** v.26 p.197-211.
- ROUBIK, D. W.; WEIGT, L. A. & BONILLA, M. A. 1996 Population genetics, diploid males and limits to social evolution of Euglossinae bees. **The Society for the Study of Evolution (Evolution)** v.50 n.2 p.931-935.
- RUEGG, M. & BLANC, B. 1981 The water activity of honey and related sugar solutions. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie** v. 14 n. 1 p. 1-6.
- SÁ, GIOVANNI 1996 Abelhas abandonam área da barragem de Serrinha. **Jornal do Comércio** (Recife) 16/04/96.
- SACKETT, W. G. 1919 Honey as carrier of intestinal diseases. **Exp. Station Colorado Agric. College Bull.** v.252 p.1-18.
- SAINT-HILAIRE, AUGUSTIN 1824 Relation d'un empoisonnement cause par le miel de la guape lecheguana. **Ann. Sc. Nat.** v.4 p.340-344.
- SAINT-HILAIRE, AUGUSTIN 1825 Relation d'un empoisonnement. **Mem. Mus. Hist. Nat** v.12 p.393-313.
- SAINT-HILAIRE, AUGUSTIN 1830 (1938) **Viagem pelas Províncias de Rio de Janeiro e Minas Gerais.** Companhia Editora Nacional São Paulo, (sobre Meliponíneos: v.2 p.303-305).
- SAINT-HILAIRE, AUGUSTIN 1847 (1944) **Viagem às nascentes do Rio São Francisco e pela Província de Goiás** v.1 e 2 (sobre Meliponíneos: v.2 p.155-156, 168, 207). Companhia Editora Nacional, p.168, 155-6, 207.
- SAKAGAMI, SHOICHI F. 1954 Occurrence of an aggressive behaviour in queenless hives, with considerations on the social organization of honey-bees. **Ins. Sociaux** v.1 n.4p.332-343.
- SAKAGAMI, SHOICHI F. 1959 Some interspecific relations between Japanese and European honey-bees. **J. Anim. EcoL** v.28 p.51-68, 1pl. SAKAGAMI, SHOICHI F. 1966 Techniques for the observation of behaviour and social organization of stingless bees by using a special hive. **Papéis Avulsos do Depto. Zool. Secr. Agric. S.P.** v.19 p.151-162.
- SAKAGAMI, SHOICHI F. 1967 Behavior studies of the stingless bees, with special reference to the oviposition process. V I. *Trigona (Tetragona) clavipes*. **Journ. Fac. of Science, Hokkaido University, ser. VI Zool.** v.16 n.2 p.292-313.
- SAKAGAMI, SHOICHI F. 1982 Stingless bees. In: HERMANN, H.R. **Social Insects.** Academic Press Inc. chap. 4, v.3, p.361-423.
- SAKAGAMI, SHOICHI F. & YOSHIKAWA, K. 1961 **Bees of Xylocopinae and Apinae collected by the Osaka City Universidade Biological expedition to Southeast Asia** v. 1 p.409-444.



- SAKAGAMI, SHOICHI F. & LAROCA, SEBASTIÃO 1963 Additional observations on the habits of the cleptobiotic Stingless bees, the *genus Lestrimelitta* Friese. **Journ. Fac. of Science**, Hokkaido Universidade, Ser. VI, Zool., v.15, p.319-339
- SAKAGAMI, SHOICHI F. & ONIKI, Y. 1963 Behaviour studies of the stingless bees, with special reference to the oviposition process. I. *Melipona compressipes manaosensis*. **Journ. Fac. of Science**, Hokkaido Universidade, Zool., v.15 n.2 p.300-318.
- SAKAGAMI, SHOICHI E; BEIG, DARWIN; ZUCCHI, RONALDO & AKAHIRA, Y 1963 Occurrence of ovary-developed workers in queenright colonies of stingless bees. **Rev. Bras. Biol.** v.23 n.2 p. 115-129.
- SAKAGAMI, SHOICHI E; BEIG, DARWIN & AKAHIRA, Y 1964 Behavior of the stingless bees, with special reference to the oviposition process. III. Appearance of laying workers in an orphan colony of *Partamona (Partamona) testacea testacea* (Klug). **Japanese Journal Ecology** v.14 n.2 p.50-57.
- SAKAGAMI, SHOICHI E; BEIG, DARWIN & KYAN, C. 1964 Behavior studies of the stingless bees, with special reference to the oviposition process. IV. *Cephalotrigona femurata* (Smith). **Kontyu** v. 3 2 n.4 p.464-471.
- SAKAGAMI, SHOICHI E & CAMARGO, J. F. M. 1964 Cerumen collection accompanied thieving and attacking in a stingless bee, *Nannotrigona (Scaptotrigona) postica* Latreille, with a consideration on territoriality in social insects. **Rev. Biol. Trop.** v.1 2 n.2 p.197-207.
- SAKAGAMI, SHOICHI E; MONTENEGRO, M. J. & KERR, WARWICK ESTEVAM 1965 Behavior studies of the stingless bees, with special reference to the oviposition process. V *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier. **Journ. Fac. of Science**, Hokkaido Universidade, ser. VI Zool., v.15 n.4 p.578-607.
- SAKAGAMI, SHOICHI F. & ZUCCHI, RONALDO 1966 Estudo comparativo do comportamento de várias espécies de abelhas sem ferrão, com especial referência ao processo de aprovisionamento e postura das células. **Ciência e Cultura** v.18 n.3 p.283-296.
- SAKAGAMI, SHOICHI F. & ZUCCHI, RONALDO 1968 Oviposition behavior by an Amazonian stingless bee, *Trigona (Duckeola) ghilianni*. **Journ. Fac. of Science**, Hokkaido Universidade Zool., v.16 n.4 p.564-581.
- SAKAGAMI, SHOICHI F. & LAROCA, SEBASTIÃO 1971 Relative abundances, phenology and flower visits of Apid bees in Eastern Paraná, Southern Brazil (Hymenoptera, Apidae). **Kontyu** v.39 n.3 p.217-230.
- SAKAGAMI, SHOICHI F.; CAMILO, C. & ZUCCHI, RONALDO 1973 Oviposition behaviour of a Brazilian stingless bee, *Plebeia (Friesella) schrottkyi*. with some remarks on the behavioral evolution in stingless bees. **Journ. Fac. of Science**, Hokkaido Universidade ser. VI Zool., v.19 n.1 p.163-189. S
- AKAGAMI, SHOICHI E; ZUCCHI, RONALDO & PORTUGAL-ARAUJO, V 1977 Oviposition behavior of an aberrant African stingless bee *Meliponula bocandei*, with notes on the mechanism and evolution of oviposition behavior in stingless bees. **Journ. Fac. of Science**. Hokkaido University ser. VI Zool. v.20 n.4 p.647-690. S
- AKAGAMI, SHOICHI E; INOUE, X; YAMANE, S. & SALMAH, S. 1983 10. Stingless bees species collected from Sumatera Barat 11. Nesting habits of Sumatran stingless bees. In: **Ecological study on social insects in Central Sumatra with special reference to wasps and bees**. Sumatra Nature Study, Fac. of Science, Kanazawa Univ. Japan, p.37-45.
- SAKAGAMI, SHOICHI E; INOUE, T.; YAMANE, S. & SALMAH, S. 1983 Nest architecture

- and colony composition of the Sumatran stingless bee *Trigona (Tetragonula) laeviceps*. **Kontyu** v.5 n.1 p.100-111.
- SAKAGAMI, SHOICHI E; YAMANE, S. & HAMBALI, G. 1983 Nests of some Southeast Asian stingless bees. **Bull. Fac. of Education**, Ibaraki Universidade v.32 p.1-21.
- SAKAGAMI, SHOICHI F.; INOUE, T.; YAMANE, S. & SALMAH, S. 1989 Nests of the myrmecophilous stingless bees, *Trigona moorei* how do bees initiate their nest within an arboreal ant nest? **Biotropica** v.21 n.3 p.265-274.
- SAKAGAMI, SHOICHI E; OHGUSHI, R. & ROUBIK, D. W. 1990 Niche preemption in tropical bee communities: a comparison of Neotropical and Malesian faunas. In:
- SAKAGAMI, S. F; OHGUSHI, R. & ROUBIK, D. W. (ed) **Natural History of social wasps and bees in Equatorial Sumatra**. Chap. 14. Hokkaido University Press, Sapporo, Japan. p.245-257.
- SAKAGAMI, SHOICHI F. & INOUE, T. 1990 Oviposition behaviour of two Sumatran stingless bees, *Trigona (Tetragonula) laeviceps* and *T. (T.) fuscobalteata*. Chapter II. In: SHOICHI F. SAKAGAMI, SHOICHI E; OHGUSHI, S. & ROUBIK D. W. **Natural History of social wasps and bees in Equatorial Sumatra**. Hokkaido University Press, Sapporo, p.201-217.
- SAKAGAMI, SHOICHI E; ROUBIK, D. W & ZUCCHI, RONALDO 1993 Ethology of the robber stingless bee *Lestrimelitta limao*. **Sociobiology** v.21 p.237-277.
- SAKAGAMI, SHOICHI E; ZUCCHI, RONALDO; BEGO, L. R.; DE SANCTIS, M. & MATEUS, S. 1993 Oviposition behavior of stingless bees. XV *Nannotrigona testaceicornis* and its strictly integrated oviposition process. **Jpn. J. Ent.** v.61 n.2p.323-340.
- SAKAGUCHI, G. 1979 Botulism In: RIEMANN, H. & BRYAN, F. L. (ed) **Food borne infections and intoxications** 2<sup>a</sup> ed. chapter VII, p.389-442 (Veja na Biblioteca do Inst. Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo).
- SALMAH, S.; INOUE, T.; SAKAGAMI, SHOICHI F. & YAMANE, S. 1983 12. Colony composition of *Trigona (Tetragonula) laeviceps*. In: Ecological study on social insects in Central Sumatra with special reference to wasps and bees. **Sumatra Nature Study**, Fac. of Science, Kanazawa Univ., Japan, p.46-51.
- SALMAH, S.; INOUE, T. & SAKAGAMI, SHOICHI E 1984 Relationship between age sequence and pigmentation in the stingless bee *Trigona (Tetragonula) laeviceps*. **Journ. Apic. Research** v.23 n.1 p.55-58. SALMAH, S.; INOUE, T.; MARDIUS, R &
- SAKAGAMI, SHOICHI E 1987 Incubation period and post-emergence pigmentation in the Sumatran stingless bee *Trigona (Trigonella) moorei*. **Kontyu** v.55 n.3 p.383-390. SALT, GEORGE 1929 A contribution to the ethology of the Meliponinae. **Trans. Ent. Soc.** v.77 p.431-470.
- SALYERS, ABIGAIL A. & WHITE, DIXIE S. 1994 Disease without colonization: food-borne toxinoses caused by *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus* and *Clostridium perfringens*. In: **Bacterial Pathogenesis, a molecular approach**. ASM Press, Washington. p.130-140.
- SCHENK, EMILIO 1918 **O apicultor brasileiro**. 4<sup>a</sup> ed. Editor: o autor. 223p.
- SCHENK, EMILIO 1938 **O apicultor brasileiro**. 7<sup>a</sup> ed. Germano Gundlach & Cia., Porto Alegre, RS. 324p.
- SCHEPARTZ, A. I. & SUBERS, M. H. 1964 The glucose oxidase of honey. I Purification and some general properties of the enzyme. **Biochimica et Biophysica Acta** v.85 p.228-237.
- SCHMIEDER, R. G. & WHITING, P W. 1947 Reproductive economy in the Chalcidoid wasp *Melittobia*. **Genetics** v.32 p.29-37.

- SCHULZ, W A. 1905 Neue Beobachtungen an sudbrasilianischen Meliponiden. **Nestern. Zeitscher. Wiss. Insektenbiol** v.10 p. 199-204, 250-254.
- SCHULZ, W A. 1907 Die indouaustralische *Trigona laeviceps* F. Sm. und ihr Nest. **Zeitscher. Wiss. Insektenbiol** v.12 p.65-73.
- SCHWARTZ, THEODORE B. 1992 **The New Encyclopedia Britannica** (Endocrine systems. The pancreas. Diabetes), v. 18, p.312-5.
- SCHWARZ, HERBERT F. 1932 The genus *Melipona*. **Bull. American Mus. Nat. History** v.63 p.231-460.
- SCHWARZ, HERBERT F. 1938 The stingless bees (Meliponidae) of British Guiana and some related forms. **Bull. Amer. Mus. Nat. Hist** v.74 p.437-508.
- SCHWARZ, HERBERT F. 1939 The Indo-Malayan species of *Trigona*. **Bull. Amer. Mus. Nat. History** v.76 p.83-141.
- SCHWARZ, HERBERT F. 1948 Stingless bees (Meliponidae) of the Western Hemisphere **Bull. Amer. Mus. Nat. Hist** v.90.
- SCOTT, P. M.; COLDWELL, B. B. & W1BERB, G. S. 1971 Grayanotoxins. Occurrence and analysis in honey and a comparison of toxicities in mice. Pergamon Press. **Fd. Cosmet. Toxicol** v.9 p. 179-184.
- SERAIN, P. E. 1802 **Instruction sur la maniere de gouverner les abeilles**. A. J. Marcham & Sanson, Paris. 168p.
- SERNE, M. & HEYNINGEN, W E. 1965 The *Clostridia*. In: **Bacterial and mycotic infections of man**. 4<sup>a</sup> ed. J.B. Lippincott. p.545-572.
- SERRA, A. 1955 **Atlas climatológico do Brasil**. Conselho Nacional de Geografia e Serviço de Metereologia, RJ. v.1.
- SHARMA, S. R.; BUCHE, S. D.; PILLAI, U. P R.; ADINARAYANAIAH, C. L. & MATHEW, T. V 1993 Detection of *Clostridium botulinum* toxin in honey. **Indian J. of Veterinary Pathology** v. 17 p. 151-152.
- SILVA JR, A. L. & MENDES, E. 1990 Respiratory rates of pupae and one day adult of *Nannotrigona (Scaptotrigona) postica*: effect of temperature. **Bol. Fisiol. Animal** v. 14 p. 19-28.
- SILVA, D. L. N. 1977 Estudos bionomicos em colônias mistas de Meliponínae. **Boletim Zool** v.2 p.7-106.
- SILVA, D. L. N.; ZUCCHI, RONALDO & KERR, WARWICK ESTEVAM 1972 Biological and behavioural aspects of the reproduction in some species of *Melipona*. **Animal Behav.** v.20 p. 123-132.
- SILVA, P. G. F. & ZUCOLOTO, F. S. 1990 A semi-artificial diet for *Scaptotrigona depilis*. **Journ. Apic. Research** v.29 n.4 p.233-235.
- SILVA, P. G. F.; MUCCILLO, G. & ZUCOLOTO, F. S. 1993 Determination of minimum quantity of pollen and nutritive value of different carbohydrates for *Scaptotrigona depilis* Moure. **Apidologie** v.24 p.73-79-
- SILVESTRI, FILIPPO 1904 Contribuzione alla conoscenza dei meliponidi del bacino del Rio de la Plata. **Riv. Patol. Veg.** v.10 p.121-174.
- SIMÕES, D. & BEGO, L. R. 1979 Estudo da regulação social em *Nannotrigona (Scaptotrigona) postica* Latreille em duas colônias (normal e com rainhas virgens) com especial referência ao politeísmo etário. **Bolm. Zool.** v.4 p.89-98.
- SIMÕES, D.; BEGO, LUCI R.; ZUCCHI, RONALDO & SAKAGAMI, SHOICHI F. 1980 *Melaloncha sinistra* Borgmeier, an endoparasitic fly attacking *Nannotrigona (Scaptotrigona) postica* Latreille. **Rev. Bras. Ent.** v.24 n.2 p. 137-142.
- SIMPSON. J. 1955 The significance of the presence of pollen in the food of worker larvae of the honey-bee. **Quant. Journ. Microsc. Sci** v.90 n.1 p.117-120.
- SIQUEIRA-JACCOUD, R.J. 1961 "Relatório de campo". Manuscrito encadernado.

- Biblioteca do Instituto de Biociências, USP.
- SIQUEIRA-JACCOUD, R.J. & NOGUEIRA-NETO, PAULO 1961 Mel tóxico. **Coopercotia** v.18 n.146 p.14-15.
- SIXTH IBRA CONFERENCE ON TROPICAL BEES: MANAGEMENT AND DIVERSITY 1996 Internacional Bee Research Association and Universidad Nacional Heredia, Costa Rica.
- SLADEN, F. W. L. 1912 The bumblebee. Macmillan & Co., London. 283p. SMITH, F. G. 1952 Beekeeping observations in Tanganika 1951/52. **East African Agric. Journ.** v.18 n.2 p.1-3.
- SMITH, F. G. 1954 Notes on the biology and waxes of four species of African *Trigona* bees. **Proc. Roy. Ent. Soc.** v.29 n.4-6 p.62-70.
- SMITH, F. G. 1960 **Beekeeping in the tropics**. Longmans, Londres. 265p.
- SMITH, G. M.; GILBERT, E. M.; BRYAN, G. S.; EVANS, R. I. & STAUFFER, J. F. 1953 **A textbook of general Botany**. 5<sup>a</sup> ed. The Mac Millan Co. N.Y. 606p.
- SNELL, G. D. 1935 The determination of sex in *Habrobracon*. **Genetics** v.21 p.446- 453
- SOARES DE SOUZA, G. 1587 (1938) **Tratado descritivo do Brasil em 1587**. Primeira divulgação em 1587. Edição de 1938 da Cia. Editora Nacional, Brasil. 493p.
- SOARES, A. E. E. & JONG, D. 1992 **Pesquisas com abelhas no Brasil**. In: Homenagem ao Prof. W. E. Kerr. Depto de Genética, Fac. de Medicina de Ribeirão Preto Universidade de São Paulo. Apoio FAPESP, SBG e FUNPEC. 680 p.
- SOMMEIJER, M. J. 1983 **Distribution of labour among workers of *M. favosa* F: age polyethism and worker oviposition**. In: **Social mechanisms in stingless bees**. Trabalho para doutoramento na Univ. de Utrech, Holanda, p.79-95.
- SOMMEIJER, M. J. 1991 **Meliponiculture: beekeeping with stingless bees**. *Beekeeping and Development* n.18 p.12.
- SOMMEIJER, M. J. 1996 A regional programme for training and research on tropical beekeeping and tropical bees in Costa Rica. **Bee World** v.77 n.1 p.3-7.
- SOMMEIJER, M. J.; BEUVENS, F. T. & VERBEEK, H. J. 1982 Distribution of labour among workers *oi Melipona favosa* F: construction and provisioning of brood cells. **Insectes Sociaux** v.29 n.2 p.222 237.
- SOMMEIJER, M. J. & BRUIJN, L. L. M. 1995 Drone congregations apart from the nest in *Melipona favosa*. **Ins. Soc.** v.42 p. 123-127.
- SOMMER, P. G. 1981 Observações sobre enxames naturais de *Melipona quadrifasciata* que ocupam colmeias vazias de *Apis mellifera*. **Ciência e Cultura** v.33 n.5 p.701-702.
- SPEGAZZINI, C. 1909 Al. través de Misiones. **Revista Fac. Agr. Vet Universidade La Plata**, ser. 2, v.5, p.40, 62-65.
- SPIKA, J. S.; SHAFFER, N.; HARGRETT-BEAN, N.; COLLIN, S.; MAC-DONALD. K. L. & BLAKE, P. A. 1989 **Risk factors for infant botulism in the United States**. **AJDC** v.143 p.828-832.
- SPINOLA, M. 1840 Observation sur les apiaires meliponites. **Ann. Sci. Nat.** ser.2 Zool.v.13p.1 16-140.
- SPIX, J. B. von & MARTIUS, C. F. P. von 1828 (1938) **Viagem pelo Brasil**. Inst. Hist. Geogr. Bras., Impr. Nac, RJ v.2, 567p. (sobre Meliponíneos: p. 185-186, 200-201, 319).
- STADELMAN. HERMANN 1895 Beitrage sur Kenntniss der Gattung *Melipona*. **Sirzber. K. Preussischen Akad. Wiss.** v.4 n.3 p.615-623.
- STADEN, HANS 1557 1942 **Dois viagens ao Brasil**. Soc. Hans Staden de São Paulo. Em alemão moderno por C. Fouquet; traduzido deste por F. de A. Carvalho

- Franco. 217p. STAR, F. 1899 Indians of Southern México. Chicago, p.22, plt. XVIII.
- STEJSKAL, M. 1962 Duft als "Sprache" der tropischen Biene. **Sudw. Imker** v. 14 n.9 p.271.
- STEJSKAL, M. 1974 Physiologie de l'insecte. le determinisme de la formation des reines chez *Melipona fasciata merrillae* Cockr. A.R. **Acad. Sc. Paris** t.278, ser. D, p.2647-2648.
- STOECKELER, J. H. & WILLIAMS, R. A. 1949 **Windbreaks and shelterbelts**. In: Trees, Yearbook of Agriculture. U.S. Dept. Agric. p.191-199.
- SUGIYAMA, HIROSHI 1981 **Production of botulinum toxin in the gut. Biomedical aspects of botulism**. Academic Press Inc. p. 151-63
- SUGIYAMA, H.; MILLS, D. C. & CATHY KUO, L. J. 1978 Number of *Clostridium botulinum* spores in honey. **Journ. Food Protection** v.4i p.849-850.
- SUZZONI, J.; PASSERA, L. & STRAMBI, A. 1980 Ecdysteroid titre and caste determination in the ant *Pheidole pablidula*. **Experientia** v.36 p.1228-1229.
- SUZZONI, J. P; PASSERA, L.; STRAMBI, A. 1983 Ecdysteroid production during caste differentiation in larvae of the ant *Plagiolepis pygmaea*. **Physiological Entomology** v.8 p.93-96.
- TAMBASCO, A. J. 1979 Processo reprodutivo em *Melipona quadrifasciata* e seu impacto na população geneticamente ativa. **Ciência e Cultura** (Suplemento) p. 103-104.
- TARELHO, Z. Y S. 1973 **Contribuição ao estudo citogenético dos Apoidea**. Dissertação de mestrado. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. 112p.
- TAYLOR, R Y 1956 *Malaleuca* trees annoy Florida beekeepers. **American Bee Journal** v. 96 n.11 p.449.
- TERADA, Y. 1974 **Contribuição ao estudo da regulação social em *Leurotrigona muelleri* e *Friseomelitta varia***. Dissertação de mestrado. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. 95p.
- TERADA, Y. 1979 **Estudos bionômicos em colônias de *Plebeia (Plebeia) droryana*, na região de Ribeirão Preto (SP)**. Tese de doutoramento. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. 180p.
- TERADA, Y; GAROFALO, C. A. & SAKAGAMI, SHOICHI F. 1975 Age survival curves for workers of two eusocial bees (*Apis mellifera* and *Plebeia droryana*) in a subtropical climate, with notes on worker polyethism in *P. droryana*. **Journ. Apic. Research** v,14 n.3-4 p.161-170.
- THEVET, frei ANDRÉ 1557 **Les singularitez de la France Antartique**. Tradução de Estevão Pinto. Cia Ed. Nacional 1944. Série Brasileira. 502p.
- THORLEY, J. 1744 **Melissologia or the female monarchy**. Editor: o autor. Londres. 208p.
- TOL FILHO, P L. 1950 Criação racional de abelhas. Cia Melhoramentos, SP 148p. TOL, P. L. van 1960 Apicultores, alerta. **A Rural (Soc. Rur. Bras.)** v.10 p.28.
- TOMASCHECK, A. 1879, 1880 Ein Schwarm der amerikanischen Bienenart *Trigona lineata* Lep. lebend in Europa. **Zool. Anz.** v.2 p.582-587 (1879); v.3 p.60-65 (1880).
- TOUMANOFF, C. 1951 **Les maladies des abeilles**. Rev. Française d'Apiculture v.68, p.I-VII, 325p,
- TOZZER, A. M. & ALLEN, "G. M. 1910 Animal **figures in the maya codices**. Papers Peabody Mus. of Am. Arch. and Harvard Universidade v.4 n.3 P-294, 298-301,



- pl.2.
- TOZZER, A. M. 1941 Landa's relation de las cosas de Yucatan. **Papers Peabody Mus. of Am. Arch. and Ethn. Harvard Universidade** v. 18 p.92, 135, 156-157, 193, 198.
- USINGER, R. L. 1935 Stingless bees from Central Mexico. **Gleanings in Bee Culture** v.63 p.666-667.
- VALENTE, DOMINGOS; NOGUEIRA-NETO, PAULO; UMIJI, S. & ABBUD, L. 1965 Determinação da substância colinérgica dos méis. **Ciência e Cultura** v.17 n.2 p.280.
- VAN EMELLEN = EMELLEN, Don Amaro van.
- VAN TOL = TOL, EL. van. VANSELL, G. H. 1941 Nectar and pollen plants of California College of Agriculture, Agricultural Experimental Station (Berkeley, California, USA). **Bulletin** n.517 76p. (Revisão por Vansell & Eckert do trabalho feito sob esse título em 1931),
- VELLARD, J. 1939 **Une civilization du miel. Les indiens Guaiakys du Paraguay.** Librairie Gallimard, Paris. 189p.
- VELTHUIS, H. H. W. 1992 Pollen digestion and the evolution of sociality in bees. **Bee World** v.73 p.77-89.
- VELTHUIS, H. H. W & VELTHUIS, F. M. 1975 Caste differentiation in a stingless bee, *Melipona quadrifasciata* Lep., influenced by juvenile hormone application. **Proc. Koninklijke Nederlandse Akademie Wetenschappen** v.c-78, p.81-94.
- VELTHUIS, H. H. W. & SOMMEIJER, M. J. 1989 Social and hormonal regulation of caste dimorphism in stingless bees. **Laboratory of Comparative Physiology** (Universidade of Utrech, The Netherlands). 47p.
- VELTHUIS, H. H. W.; RUTTNER, F. & CREWE, R. M. 1990 Differentiation in reproductive physiology and behaviour during the development of laying worker honey bees. In: ENGELS, W. ed. **Social Insects: an evolutionary approach to castes and reproduction.** Springer Verlag, Berlin. chap.8 p.231-264.
- VELTHUIS, H. H. W. & SOMMEIJER, M. J. 1991 Roles of morphogenetic hormones in caste polymorphism in stingless bees. In: GUPTA, A. P. **Morphogenetic hormones of arthropods.** Rutgers Universidade Press, New Brunswick. Chap.9, p.346-383.
- VENCOVSKY, R. & KERR, WARWICK ESTEVAM 1982 Melhoramento genético em abelhas. II Teoria e avaliação de alguns métodos de seleção. **Rev. Bras. Genética** v.5 n.3 p.493-502.
- VENTURA, D. F. 1988 **Facilitação no fotorreceptor de insetos.** Tese de Livre-Docência. Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. 89p.
- VENTURIERI, G. C. 1991 **Aspectos etológicos e descrição do ninho, macho e fêmea de *Melipona puncticollis* Friese.** Dissertação de mestrado. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto Universidade São Paulo. 116p.
- VENTURIERI, M. M. 1991 **Aspectos etológicos do processo de oviposição em *Melipona rufiventris flavolineata* Friese.** Dissertação de mestrado. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto Universidade São Paulo. 142p.
- VIANA, BLANDINA F.1992 **Estudo da composição da fauna de Apidae e da flora apícola da Chapada Diamantina.** Dissertação de mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 140 p.
- VIT-OLIVIER, P. 1994 Los meliponicultores venezuelanos y las abejas criollas sin aguijón. **Vida Apícola** v.64 p.26-41.
- WALSHAW E. R. 1966 *Malaleuca*, a winter honey plant **Am. Bee Journ.** v.106 n.2



- WASMAN, E. 1904 Contribuição para o estudo dos hóspedes de abelhas brasileiras. **Rev. Mus. Paulista** v.6 p.482-485.
- WELSH, J. H.; NOGUEIRA-NETO, PAULO; JAEGER, C. P. & LOPEZ, A. A. A. 1965 Acetylcholine in the larval food, honey and stored pollen of a stingless bee, *Melipona quadrifasciata*. **Bol. Fac. Fil. Ciências e Letras** v.287 n.25 p.105-131.
- WESTWOOD, J. O. 1863 (1861?) A beetle belonging to the family Nitidulidae, parasite in the nest of *Trigona carbonaria*: the extraordinary difference of habit between the Brazilian and Australian *Trigona*. **Trans. Ent. Soc.** v. 2 (ser.3 v.I) p.171,174.
- WHEELER, WILLIAM MORTON 1913 Notes on the habits of some Central American stingless bees. **Psyche** v.20 p.1-9.
- WHELLER, WILLIAM MORTON 1922-1923 **Social life among insects**. Contable & Co. Ltd. (sobre Meliponíneos p. 121-133, etc).
- WHITE JR., J. W & SUBERS, M. H. 1963 Studies on honey inhibine. 2. A chemical assay. **Journ. Apic. Research** v.2 n.2 p.93-100.
- WHITE JR., J. W; SUBERS, M. H. & SCHEPARTZ, A. I. 1963 The identification of inhibinae, the antibacterial factor in honey, as hydrogen peroxide and its origin in a honey glucose-oxydase system. **Biochim. Biosphys. Acta** v.73 p.57-70.
- WHITE JR., J. W & SUBERS, M. H. 1964 Studies on honey inhibine. 4. Destruction of the peroxide accumulation system by light. **Journ of Food Science** v.29 n.6 p.819-828.
- WHITING, P. W 1933 Selective fertilization and sex determination in Hymenoptera. **Science** v.78 p.537-538.
- WHITING, P. W 1935 Sex determination in bees and wasps. **The Journal of Heredity** v.26 p.263-279
- WHITING, P. W 1939 Sex determination and reproductive economy in *Habrobracon*. **Abstracts** v.24 p. 110-111.
- WHITING, P. W 1943 Multiple alleles in complementary sex determination in *Habrobracon*. **Genetics** v.28 p.365-382.
- WIED-NEUWIED, M. A. P. 1820 **Traveis in Brazil in the years 1815, 1816, 1817**. Traduzido por E. Sussekind de Mendonça e F. Poppe de Figueiredo. London, p.120, 214, 246-247.
- WILDE, J. & BEETSMA, J. 1982 The physiology of caste development in social insects. **Adv. Insect Physiol.** v.16 p. 167-246. WILLE, A. 1961 Las abejas jicotes de Costa Rica. **Rev. Universidade Costa Rica** n.22 p.1-30.
- WILLE, A. 1983 Biology of the stingless bees. **Ann. Rev. Entomol.** v.28 p.41-64.
- WILLE, A. & CHANDLER, L. C. 1964 A new stingless bee from the tertiary amber of the Dominican Republic. **Rev. Biol. Trop.** v.12 n.12 p.187-195.
- WILLE, A. & MICHENER, C. D. 1973 The nest architecture of stingless bees with special reference to those of Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.** v.21, p.1-279.
- WILLIAMS, F. X. 1928 The nest of *Trigona jaty* Sm, a social bee of the neotropics. **Buli. Exp. Stat. Hawaiian Sugar Plant Ass.** v.19 p. 172-174.
- WILMS, W 1995 **Die Bienen fauna in Kustenregenwald Brasiliens und the Beziehungen zu Blütenpflanzen: Fallstudie Boraceia São Paulo**. Tese de doutoramento. Universidade de Tubingen, Alemanha. 219p.
- WIRZ, P. & BEETSMA, J. 1972 Induction of caste differentiation in honey bee by juvenile hormone. **Ent. Exp. & Appl.** v.15 p.517-520.

- WITTMANN, D. 1989 Nest architecture, nest site preferences and distribution of *Plebleia wittmanni* (Moure & Camargo 1989) in Rio Grande do Sul, Brasil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** v.24 n.1 p. 17-23.
- WITTMANN, D.; LUBKE, G. & FRANCKE, W 1989 Cephalic volatils identified in workers of *Mourella cerulea*, a rare stingless bee recently rediscovered in Southern Brazil. **Z. Naturforsch** v.44 p.325-326.
- WITTMANN, D.; RATKE, R.; ZEIL, J.; LUBKE, G. & FRANCKE, W 1990 Robber bees (*Lestrimelitta limao*) and their host:chemical and visual cues in nest defense by *Trigona (Tetragonisca) angustula*. **Journ. Chemical Ecology** v.16 p.631-641.
- WITTMANN, D.; BEGO, L. R.; ZUCCHI, RONALDO & SAKAGAMI, SHOICHI F. 1991 Oviposition behavior and related aspects of the stingless bees. **Jpn. Journ. Entomol.** v.59 n.4 p.793-809.
- WOYKE, J. 1963 Drone larvae from fertilized eggs of the honeybee. **Journ. Apic. Research** v.2 n.1 p.19-24. Woyke, J. 1965 Genetic proof of the origin of drones from fertilized eggs of the honeybee. **Journ. Apic. Research** v.4 n.1 p.7-11.
- WOYKE, J. 1980 Effect of sex allele homo-heterozygosity on honeybee colony populations and their honey production. **Journ. Apic. Research** v.19 n.1 p.51-63.
- YAVUZ, H.; OZEL, A; AKKUS, I. & ERKUL, I. 1991 **Honey poisoning in Turkey** The Lancetv.337 p.789-790.
- YOKOYMA, S. & NEI, M. 1979 Population dynamics of sex-determining alleles in honeybees and self-incompatibility alleles in plants. **Genetics** v.91 p.609-626.
- YONG, H. S.; KHOO, S. G. & NG, C. K. 1988 Combat between stingless bees and weaver ant. **Nature Malaysiana** v.13 n.3 p.30-31.
- ZEIL, J. & WITTMANN, D. 1989 Visually controlled station keeping by hovering guard bees of *Trigona (Tetragonisca) angustula*. **Journ. Comp. Physiol. A** v.65 p.711-718.
- ZUCCHI, RONALDO 1977 **Aspectos etológico-evolutivos da bionomia dos Meliponinae**. Tese de livre-docência. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. 204p.
- ZUCCHI, RONALDO 1993 **Ritualized queen worker interactions in stingless bees**. In: INOUE, T. & YAMANE, S. ed. Evolution of insect societies. p.207-249.
- ZUCCHI, RONALDO et al (org.) 1994 1º Encontro sobre abelhas de Ribeirão Preto. Fac. Fil. Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. **Anais**.
- ZUCOLOTO, F. S. 1977 Nutritive value of some pollen substitutes for *Nannotrigona (Scaptotrigona) postica*. **Journ. Apic. Research** v.16 n.1 p.59-61
- IMPORTANTE: Se o leitor quiser adquirir trabalhos indicados nesta Bibliografia, ou em outras, sugiro procurar pessoalmente ou escrever à SIBI (Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade de São Paulo). Endereço: Av. Prof. Luciano Gualberto, Trav. J 374 1º andar Cidade Universitária, 05508-900 SR FAX (011) 815-2142. Ao fazer o pedido é necessário transcrever todas as indicações do trabalho desejado, conforme constam nesta ou em outras bibliografias. Os trabalhos sobre Meliponíneos, principalmente de autores brasileiros, podem também ser obtidos na Biblioteca sobre os Apoidea, no Departamento de Genética da Faculdade de Medicina Universidade de São Paulo CEP 14049-900 Ribeirão Preto (SP).

## ÍNDICE REMISSIVO

Consulte também o índice Geral, p.23-32. Examine as páginas indicadas, no contexto geral dos respectivos subcapítulos, para compreender melhor o assunto.

### A

- abelha africanizada 101, 164, 241, 262
- abelha européia 101, 118, 191, 193-4, 220, 254, 263, 327, 341, 358-9, 371, 406, 414
- abelhas agarradas 27, 189
- abelhas indicadoras 92
- abelhas ladras 33, 178, 181, 354-367
- abelhas marcadas 91
- abelhas muito agressivas 216
- abelhas não atacadas pelas IRATIM 363
- ABREU (veja também BREU) 292, 307
- abrigos 110, 129-34, 177, 191, abrigos subterrâneos 110, 133
- abrir a entrada 116
- Acarina 100, 385-387
- Açúcar, concentração 266-7, 273, 218-220, 298, 304, 305, 308, 318-320
- acetilcolina 300, 301, 309
- acidez 30, 266, 268, 274, 283, 305, 308, 312
- ácido glucônico 268, 270
- ácido láctico 242
- aclimação 23, 33-9, 192
- acasalamentos múltiplos 78
- Aedes aegypti* 352
- aflatoxina (fungo tóxico) 318, 350
- afogamento de abelhas 122, 128-9, 171, 175-6, 180, 187, 191, 198, 201, 212, 258, 345
- agregados de machos 84
- agressividade 32, 362, 384
- água limpa 126, 168, 175
- AGUANO 162
- álcool no mel 292
- alface 129, 262
- algodão 57, 126, 171, 175, 177, 180, 191, 194-6, 198-201, 211-3, 322, 345-6, 379, 383
- alimentação artificial 27, 74, 127, 177, 187, 192-4, 201-2, 214, 340, 356
- alimentador, novo tipo 195, 198
- alimentador Souza 195
- alimentadores coletivos 74, 197
- alimento larval 31.52, 167, 216, 231, 243, 244, 300, 331, 333, 342-3, 345, 346, 362, 374, 417
- alimento larval deteriorado 345
- âmbar 37
- ambiente úmido 379
- ameixeira 270
- AMERICANAS 358
- amianto (veja asbesto) aminoácidos 192, 240, 246, 304
- andar com dificuldade 291, 307, 308, 319
- Anadenanthera* 122
- ANDIROBA 100
- andrometoxina (veja também graianotoxina) 301, 302, 309
- ANGICOS 122
- antibióticos 29, 42, 43, 100, 243-4, 249, 259, 263-278, 282-5, 344-5, 417
- Antigonon leptopus* 103
- antraz 264
- apicultura 42-3, 136, 141, 257-8, 313, 321, 327, 344, 350, 358, 371, 391-2, 404-10, 413-4, 416-9, 422
- apicultura migratória 257, 258, 392

- Apiomerus* 371  
*Apis mellifera* 24, 34, 39-40, 42-3, 64,76-7, 81, 83, 85, 87, 92, 100-112, 129, 163-4, 166, 168, 176-8, 181, 189, 191, 193, 202, 204, 218, 221, 225-7, 229-30, 233, 236, 241-2, 244, 247, 249-51, 254, 257, 261-9, 271-5, 278, 284, 285, 293, 295, 299, 300-1, 304, 311, 315, 318, 322-5, 330, 341, 349-51, 355-6, 358-60, 367, 371, 375-6, 378, 382-4, 397, 398, 405-6, 409-11, 420-1, 427-8  
*Apis mellifera capensis* 83, 225, 227  
*Apis mellifera ligustica* 262  
*Apis mellifera scutellata* 83, 129, 164, 178, 181, 189, 262, 265, 322, 383-4  
*Apotrigona nebulata* 370  
*Ara ararauna* 102  
 Arachnida 384-5  
 Aranhas 384-385  
 ARAPUÁ (veja também IRAPUÁ) 41, 45-6, 48  
 ARARAS CANINDÉS 102  
 ARARIBÁ 30, 321  
 área resinosa 369  
 areia 110, 129-30, 133, 135, 191  
 argila 35, 44, 90, 122, 125-7, 135, 143, 155-6, 158, 163, 179, 190, 202, 367-8  
 armadilha contra Forídeos 178, 375  
 arritmia cardíaca 300  
 asbesto ou amianto 13, 129, 132, 179-80  
*Aspergillus* 275, 350  
*Asteca* 380  
 atividade antibacteriana 262, 265-6, 269, 271-2  
 atropina 308, 309  
*Atta* 129  
 AVELÓS 287  
 Aves 388-389  
*Axestotrigona* 79, 359  
*Axestotrigona erythra togoensis* 359  
**B**  
*Bacillus alvei* 312  
*Bacillus anthracis* 264  
*Bacillus basalis* 378  
*Bacillus botulinum*, ver botulismo  
*Bacillus cereus* 264  
*Bacillus circulans* 244  
*Bacillus larvae* 340  
*Bacillus meliponotrophicus* 243-4  
*Bacillus megaterium* 244  
*Bacillus subtilis* 264, 284  
*Bacillus* 243-5, 264, 284, 315, 340  
 bacilos não patogênicos 264  
 bacteriostática, atividade 265-6  
 BALSA 30, 321-2  
 banho-maria 280-2  
 banqueta 25, 121-4, 178  
 BARATAS 32, 162, 368, 441  
 BARBATIMÃO 31, 325-6, 339  
 BARBEIROS 32, 370, 371  
 barro 23, 42, 44-6, 49, 51, 91, 115, 122, 125-7, 135-6, 143, 155-6, 158, 163, 176, 179, 190, 216, 252, 257-8, 333, 368, 378, 390, 392  
 batume 23, 27, 42-7, 49-50, 57, 161-2, 175, 177, 185-6, 188, 202, 214, 242,252, 254, 258, 260-2, 381  
 batume crivado 50, 185  
 bebedeira, veja tontura  
 bebedouro 26, 128-9, 197, 262  
 BENJOÍ 152, 154, 159, 192, 209  
 BENTEVI 388  
 besouro 32, 376-7  
 BIEIRA 100  
 Bignoneaceas 322  
 BIJUÍ 152, 154  
 Bombíneos 24, 34-5, 64-5, 223, 241, 349  
*Bombus atratus* 64, 402  
*Bombus fervidus* 270  
*Bombus perplexicus* 270  
*Bombus terrestris* 65, 223, 400  
 BORÁ 50-1, 62, 71, 146, 150, 159, 168, 173, 178, 181, 194, 201, 209, 215-6, 230-1, 265, 323, 338, 374, 383  
 botulismo 20, 30, 278, 283, 292, 294, 297-9, 303-316, 396  
 botulismo intestinal infantil 30, 278, 283, 303, 310-313, 315  
*Brachypelus* 377  
*Brachypeplus auritus* 378  
*Bracon hebetor* 63

- bradicardia (do coração) 299-301, 309  
 BRANCA 35, 82, 152, 344, 376  
 BREU 35, 41, 52-4, 56-7, 61, 79, 81-3, 86, 90, 112, 129, 152, 157, 173, 189, 192, 203, 210, 215-6, 226, 228, 232, 236, 241, 267, 288, 292, 307, 364, 371  
*Bursera leptophloeos* 106  
*Byrsonirna* 246  
**C**  
 CABAÇA 136, 138, 235  
 CABATATU 290  
 cabos de cerume 48, 57, 157  
*Calliandra* 382  
 câmaras de aprisionamento 56, 57  
 câmaras reais 81-2  
*Camarea* 325  
 campeiras 24, 87, 89-92, 110, 147, 176, 181, 206, 213-4, 216, 241-2, 248, 258, 352, 375, 382, 386, 390  
*Camponotus* 250, 378, 381, 397  
*Camponotus senex* 381  
 câncer 13, 19, 132, 178-9, 181-2, 318, 350  
 candi 193  
*Candida* 275  
 CANELA BATALHA 106  
 CANGARÁ-CANÊ 30, 322  
 CANORA-CANÊ 30, 322  
 CANUDO 38, 68, 82-3, 89, 92, 106, 128-9, 146, 150, 154, 159, 167, 173, 176, 192, 204, 220-1, 228, 230, 288, 334, 338, 355, 363-4, 374-5, 387  
 capacidade de reprodução 234  
 capturas 25, 65, 72, 99, 104-10, 112, 175, 178, 180, 207, 246, 250, 329, 330, 366, 371, 73-5, 382, 385, 388  
 caramelização 281  
*Carapa guianensis* 100  
 carboidratos 92, 240, 283  
 carne fresca 247  
 carne putrefata 247  
 carniça 246  
 CARRAPATOS 100, 104  
 CASCAVEL, cobra 103  
 casulos reais 28, 36, 53, 61, 79-80, 167, 210, 215, 226, 236-7  
 catalase 268, 270, 273-4, 276, 391  
 CACHORRO doméstico 390  
 cachos de células 52, 53, 86, 150, 152, 154-8, 166-7, 171, 203, 215-6, 237  
 cachos de células novas 237  
*Caesalpineia pyramidalis* 106  
 CAGAFOGO 355-6  
 caixa de alvenaria 133  
 caixotes de proteção 26, 90, 95, 97, 131, 134-5, 191, 346, 379  
 caixotes provisórios 25, 110, 112, 374  
*Cajanus indicus* 250, 397  
 CAJUEIRO 250  
 calafetação 202  
 CATANDUVA 257  
 CEDRINHO 162  
 CEDRO 162, 179  
 cegueira momentânea 295, 296  
*Celetrigona* 364  
 células falhadas 335, 340  
 células reais 35, 53, 61-2, 79-80, 85, 167, 209-10, 214, 221, 226-7, 233, 236  
*Centrolobium tomentosum* 321  
*Cephalotrigona* 51, 58, 89, 111, 150, 173, 230, 247, 338, 364, 374, 376, 403, 424  
*Cephalotrigona capitata* 51, 58, 89, 111, 150, 173, 338, 374, 376, 403  
*Cephalotrigona femurata* 230, 424  
 cera amarela 51  
 cera moldada 202, 406  
 cera pura 35, 40, 48, 52, 56, 202  
 cerume 23, 28, 35, 40-2, 48, 50-7, 82, 85, 93, 100, 105, 115, 157, 166-8, 174, 176, 178, 182, 185, 202, 209, 212-3, 215, 232, 241, 251, 260, 266, 272, 291, 329, 336, 339, 342, 345-6, 358-62, 370-2, 381, 424  
 choques físicos, efeitos de 118-9, 175, 185, 188, 207, 215, 331, 344  
 chupaças (veja também barbeiros) 370  
 cianose 296, 299, 300, 318  
 cimento amianto 13, 129, 132, 179-80  
 CINAMONO 162

- cipó altamente tóxico 322  
 cítral 275, 393  
 citronelol 275  
*Citrus* 257, 302, 361,416  
 classificação de abelhas 6, 12, 33, 35, 40,  
 228, 237, 324, 334, 378, 385, 387, 420  
*Cleptotrigona* 36, 355  
 Coccídeos 382  
*Coccus nucifera* 136  
 Codex Maia 98, 139, 140  
*Colastus hilari* 378  
 COLELCAB 150, 154  
 Coleópteros 376-8  
 coleta de alimento 405  
 colheita de mel 126, 144, 173, 176, 252-4  
 coliformes 43, 45, 186, 260-1, 277  
 colina 300-1  
 colmeia ISIS 138  
 colmeia Maria 138  
 colmeia PNN 95, 140-1, 146, 160, 165,  
 172, 357  
 colmeias com alças 140  
 colmeias de observação 57, 88, 117, 129  
 colmeias horizontais 138  
 colmeias iscas 25, 111, 112, 180  
 colmeias novas 124  
 colmeias racionais 26, 114-5, 140, 143,  
 145, 149, 151, 159, 164, 416-7, 419  
 colmeias verticais 141  
 COLO 52  
 colônias atacadas 336, 362-3  
 colônias iniciais 69, 70-1, 73  
 colônias mães 93, 95, 206  
 colônias nativas 25, 100, 235, 237  
 colônias órfãs 219-0, 229-31, 233  
 colônias residentes 211, 213-5  
 colônias subterrâneas 25, 104, 109, 129,  
 368  
*Combretum leprosum* 257  
 comunicação 24, 90-2, 207, 219, 303, 306,  
 328, 331-2, 340, 342, 353, 355, 358,  
 370, 75,  
 390, 404, 408-9  
 concentração de açúcar 266-7, 273, 298,  
 304, 305, 308  
 condições ambientais 73, 75, 237-8, 339,  
 346  
 condições ecológicas 73, 96-7, 234, 238  
 consangüinidade 15, 96, 207  
*Conscritotermes* 369, 412  
 contaminação 43, 45, 59, 259, 260-1, 267,  
 277, 318, 327, 346, 350  
 conversão metabólica 244  
 convulsões 316 CORALITA 103  
*Coriaria arborea* 314  
 corredor de vôo 364  
 cortiço 105, 138, 208, 223  
*Crematogaster* 367, 380-1, 406  
*Crematogaster stollii* 380, 406  
 cristalização do mel 285  
 cromossomos 60,61  
*Crotalus* 103  
*Croton* 257-8, 325  
*Croton floribundus* 325  
*Croton jacobinensis* 258  
 crueldade 184  
*Cryptocaria moschata* 106  
 CUPINS, veja TERMITAS cupinzeiros  
 368, 370  
 CUPIRA 51, 189, 230, 316, 344, 369, 382  
**D**  
*Dactylurina staudingeri* 53  
 delírio 287, 290, 294  
 dengue 129, 352-3  
 densidade de população de abelhas 102-3,  
 407, 419  
 depósitos de cera 23, 48  
 depósitos de detritos 24, 58, 59, 375, 377  
 depósitos de lixo 374  
 depósitos de própolis 23, 49, 202  
 determinação de castas 60-62,76-77, 394-5  
 determinação de sexo 24, 60-77, 396, 418  
 determinação genética 80-1, 331  
 diabetes 278, 299, 318-20  
 diarreia 287, 289 307, 315-7  
 disenteria, ver diarreia  
 dificuldade de falar 291, 292, 296, 298,  
 307, 318, 319



dificuldade de respiração 296, 298-300, 306, 308,309, 312, 316, 318  
 distâncias de vôo 24, 88-9  
 distribuição geográfica 23, 33-39, 298  
 divisão de colônias 28, 99, 124, 145, 172, 203-4 206-217  
 divisão do trabalho 87-88  
*Dolichoderus* 380  
*Dolicbotrigona* 364  
*Drosophila* 178  
 dupla heterozigose 61, 80-1  
**E**  
 ecdisteróides 75-6, 81  
*Eciton burchelli* 378  
 Ecologia 238 (veja estresse ecológico)  
 efeito purgativo 316  
 Efeito Yokoyama 65  
 EIRA-TI 289  
 EIRAAQUAIETÁ 289  
 EIRARA 389  
 elaióforo 245  
 embriaguez, veja tontura  
 embriões 31, 75, 76, 90, 119, 185, 188, 252, 330, 342-5  
 endocruzamentos 15, 60-77  
 endoinvólucro 55  
 enfermidades de abelhas 43, 100, 116-7, 182, 194, 202-3, 259, 264, 268, 274, 276-81, 283, 298, 311, 313-4, 327-30, 332-4, 340-4, 347, 349-50, 352-3, 371  
 enfermidades humanas 274, 279  
 enterovírus 283  
 enxame 71, 95, 381  
 enxameação 24, 92-5, 111-2  
 equipamento Roepke 32, 366  
*Erica* 270  
 Ericaceae 30, 270, 287, 301-2, 310  
*Erisma* 162  
*Erythrina* sp 324  
 escavação 109, 110  
*Escherichia coli* 43, 260, 268, 277  
 escutelo 24, 34, 58, 59, 260  
 esmagamento de abelhas 27, 188  
 espaço central das gavetas 138, 142, 144-5, 156, 158-60  
 espaço livre (no piso das gavetas) 26, 132, 142, 145, 148, 150, 152,156,

161, 198, 201  
 espaço trans-frontal 209  
 espaços laterais nas gavetas 26, 158  
 espátulas 126, 166, 167, 169, 180, 185-8, 190, 210, 212, 374  
 espécies agressivas 107, 164  
 espécies mais generalistas 238  
 espécies nativas 24, 39,75, 84, 97, 388  
 esporos 30, 264, 266, 278-9, 283, 304-6, 310-3, 315, 350, 397  
 estágio de casulo 203, 215  
 estaleiros 128  
 estéreis, abelhas 61, 83, 229  
 estratégias ecológicas 6, 15, 60-1, 67, 73, 75, 87-8, 96, 203, 228  
 estresse 73-77  
 estresse ecológico 64, 73, 75, 77, 236, 346  
 estufas 26, 96, 134, 192, 235-6  
*Eucalyptus* 89, 99, 314, 324, 405  
*Eugenia pyriformis* 325  
*Eutermes rippertii* 369  
 excesso de sol 163, 184, 336, 337  
 excrementos, veja também fezes  
 excrementos de abelhas 260  
 excrementos de vertebrados 23, 43, 46, 254, 261-3, 316  
 excrementos humanos 260-1  
 exoinvólucro 55  
 expedições brandas de pilhagem 362  
 exposição à luz 30, 271, 276, 284-5  
 extrator de mel 251  
**F**  
 falar com dificuldade 291,292, 296,298,307,318  
 falhas nos favos de cria 328-331, 336,338-340, 343-344  
 farensal 275  
 farolete 27, 187  
 fase embrionária 214  
 favos danificados 168  
 favos de cria 23, 47, 52-7, 62, 68-71, 74-5, 79-80, 84, 93, 112, 117, 126, 136, 138-40, 142-6, 149-50, 154, 158-9, 166-8, 177, 185, 187-9, 203-4, 207, 209-11, 213, 215-17, 219-20, 230, 232-3, 242,328, 330, 335-6, 338-9, 343-7, 361, 372, 374

- favos pequenos e irregulares 232  
 febre amarela 129, 352, 353  
 fêmeas diplóides 64, 342  
 fermentação do mel 200, 201, 266-7,  
 277, 280, 292, 330-1  
 ferramentas 27, 107, 185, 335, 381  
 ferroadas 164, 189, 197, 360, 383  
 fezes (veja também excrementos) 45, 59,  
 221, 254, 260-2, 277, 310, 312-3  
*Ficus elastica* 46  
 fitotoxinas (veja também  
 andromedotoxina e grainotoxina) 299  
 fita crepe 177  
 fontes de alimento 91-2, 240  
 Forídeos 32, 167-8, 171, 173-4, 177-8,  
 209, 212, 214, 245, 333, 352, 367,  
 372-7, 385  
 FORMIGAS 32, 33, 35, 43, 76, 81, 109,  
 129, 157, 168, 171, 176-7, 180, 212,  
 214, 223, 248, 250, 270, 314, 322,  
 341, 367, 378-81  
 FORMIGAS CARNÍVORAS 168  
 fórmula de Cornuet 66  
 fragmentos florestais 103  
 fraqueza das colônias 203, 290, 293-4,  
 298-9, 306-7, 343-4  
 freezer 174, 245, 251  
 frentes de avanço 53, 209  
 friagem 124  
*Friesella schrottky* 40, 51-3, 55, 81, 112,  
 156-7, 174, 190, 192, 203, 216, 219,  
 224, 232, 323  
*Frieseomelitta* 35-6, 41, 52-4, 56-7, 61,  
 71, 79, 81-3, 86, 90, 112, 129, 152,  
 155, 157, 173, 189, 192, 203, 210,  
 215-6, 226, 228, 232, 235-6, 241,  
 267, 288, 292, 344, 364-5, 371, 376,  
 403  
*Frieseomelitta flavicornis* 152, 376  
*Frieseomelitta languida* 81, 228, 235-6  
*Frieseomelitta silvestrii* 155, 364  
*Frieseomelitta varia* 41, 57, 71, 81, 83,  
 86, 112, 129, 152, 192, 210, 226,  
 228, 232, 236, 288, 292, 364, 371  
 frutose 248, 285  
 fungos tóxicos 318  
 furadeira elétrica 186  
 FURÃO 390  
 furtos 31, 128, 224, 354-66  
**G**  
 galerias de drenagem 24, 59  
*Galleria melonella* 371  
 gaveta de baixo 120, 141-2, 144, 145,  
 147-50, 154, 156-8, 161, 166-7, 171,  
 176, 185, 187, 189, 206, 213  
 gaveta de cima 140, 142, 148-9, 154,  
 156, 159, 161, 185, 187, 189, 210,  
 213  
 gavetas superpostas 141-2, 144  
*Gaylussacia amazonica* 302  
 genes feminilizantes 75-7  
 geoprópolis 23, 35, 44, 46, 49-1, 202,  
 407  
*Geotrichum* 545-6  
*Geotrigona* 56, 58-9, 109, 154, 364,  
 410, 419  
*Geotrigona inusitata* 56, 59, 109, 154,  
 410  
 geraniol 275  
 glândula de Dufour 275  
 glândulas faríngeas 271  
 glândulas mandibulares 242, 275, 355  
 glucose = glicose glucose 248, 268-76,  
 282, 284-5, 304, 394, 425, 430  
 glucose-oxidase 268-76, '284-5  
*Glycyphagus* 386  
 gorar os ovos 116, 337  
 graianotoxina 287, 294, 300-1, 309-10,  
 315, 317  
 grãos de palem 94, 241, 270, 288, 314,  
 317  
 gravetos, uso de 59, 167, 171-2, 174,  
 176, 181, 187, 201, 212  
*Grison vittatus* 390  
 grude contra FORMIGAS 43, 176, 180,  
 379-380  
 GUARAÍPO 82, 96, 145, 154, 159, 161,  
 194, 210, 379  
 guardanapos de papel 36, 126, 168, 170-  
 1, 177-8, 180, 200-1, 212, 374, 376

GUARUPU 49, 54, 82, 92, 127, 145, 152, 159, 161, 191-2, 194, 197, 210, 219, 221, 225-6, 329, 331, 346, 379

GUIRUÇU 55, 59, 79, 81, 109, 129, 152, 209, 260

## H

hábitos anti-higiênicos 29, 44, 46, 59, 129, 175, 186, 254, 257, 259-61, 263, 286

*Haptoricus luteolus* 378

*Hemidactylus mabuia* 388

hepatites 20, 44, 280-1, 283

*Hermetia illuscens* 376, 397

hipotensão (pressão baixa) 299-301, 308-10

Homoptera 249, 250, 314

hormonal, substância 65, 67, 75, 77, 429

*Hypotrigona* 79, 94, 229, 392, 415

## I

IMBURANA 101, 106

impulsos sonoros 91

infestação de fungos 346

inibina (antibiótico) 264, 266, 268, 271-4, 276-7, 282, 284-5

inimigos 32, 43, 157, 116, 188, 334, 352, 354, 361, 367-90

inquilinos 32, 116, 334, 352, 354, 367-90

inquilinos inofensivos 377, 385

inseticidas 339, 353, 371, 409

insetos sugadores 248-50, 315

insolação (veja também sol, excesso) 104, 163

inspeções periódicas 27, 184

intoxicações 283, 286-7, 290, 292-4, 296-8, 300, 302-3, 306-10, 315-8, 324, 340

introdução de rainhas 218-21, 233

introdução de rainhas poedeiras 218, 220, 233

introduções naturais de rainha 220

invólucros 23, 41, 47, 54-6, 62, 90, 112, 143-5, 185, 187-9, 203, 211, 242, 371

IPÊ 122

IRAI 93, 152, 173, 203, 219, 228, 230, 271, 365, 378, 387

IRAPUÁ (veja também ARAPUÁ) 38, 45-6, 58, 89, 189, 246, 250, 260-1, 287, 316, 322-3, 325, 333, 355-6

IRARA 389

IRATIM 33, 97, 275, 278, 288-9, 355, 357-8, 360-6

isopor 26, 124, 162-3, 373

isoprenóide 272

Isoptera 368

## J

JABUTICABEIRAS 99

JANDAÍRA AMARELA 46

JANDAÍRA NEGRA DA AMAZÔNIA 96

JANDAÍRA NORDESTINA 45, 96, 128, 152, 155, 189, 198, 203, 208, 220, 231-2, 254-5, 260, 287, 344

JATAÍ 17, 36, 38-40, 42-4, 48-51, 53, 55, 71, 89, 93-4, 98, 102, 118, 150, 152, 155, 157, 159, 173-4, 192, 203-4, 209, 216, 219-1, 229, 232, 237, 241, 251, 254-6, 259, 265, 268-9, 271, 277, 292-3, 295, 304, 323, 336, 338, 343, 346-7, 358-9, 364-5, 371, 382-4

JATAÍ NEGRA 53, 55, 157, 203-4, 216

JATI 36, 152

JEQUITIBÁ BRANCO 106

JETIRANA 258

*Julocroton triqueter* 325

JUPARÁ 389-390

JURUPARÁ 389-390

## K

*Kalmia latifolia* 302

KINKAJOU 389

## L

*L. glabrata* 361

*L. monodonta* 361

lã 194

Laboratório de Abelhas 17, 18, 82,

- 97, 197, 236, 260  
*Lactuca sativa* 129, 262  
 ladrões 25, 119, 127  
 LAGARTIXAS 32, 387-8  
*Lagenaria* 136, 235  
 LAMBE OLHOS 383  
*lasioseius muricatus* 386  
 LECHEGUANA 287, 290, 292, 423  
*Leconite* 249  
 Lepidópteros 373  
*Lestrimelitta limao* 33, 79, 97, 228, 288-9, 356-8, 360-5, 403, 425, 430  
*Lestrimelittini* 32, 35-6, 79, 288-9, 354, 360  
*Leucothoe* 302  
*Leurotrigona* 36, 48, 61, 79, 210, 226, 246, 364, 383, 428  
*Leurotrigona muelleri* 48, 210, 226, 258, 383, 428  
 levedo de cerveja 192-3  
 LIMÃO 33, 275, 278, 288, 355, 357-8, 360-6  
 UMON-CAB 278, 403  
 linalool 275  
 líquidos doces 193  
 localização da colmeia 118, 214, 340  
 locus xo 76-7  
 loque americana 340  
*Luetzelburgia auriculata* 287  
 luzes 127, 284, 285
- M**  
 machos diplóides 24, 61, 63-77, 81-4, 98, 238, 332, 338, 341-2, 344  
 machos gigantes 35, 53, 85, 215  
 machos haplóides 61, 63, 65, 83, 342  
*Macrosiphonia* 325  
 madeiras 25, 26, 48, 93, 106, 110, 114, 120, 122, 124, 126, 129, 132-3, 135-6, 138, 140-144-6, 150, 156-7, 159, 162-3, 166-7, 171, 175, 179-80, 182-3, 185, 188, 194, 197, 351, 370, 389-0  
 mal de outono 350-1  
 mal estar 293  
*Malaleuca leucodendron* 324  
 MAMANGABA 24, 35, 64, 241, 270, 324, 349, 355  
 Mamíferos 389-390  
 MANDAÇAIA 15, 38, 43, 45, 49, 57, 65-71, 73-5, 78, 83-5, 89-91, 96, 106, 110, 112, 127-8, 137, 144-5, 152, 154-5, 159, 161, 173, 176, 186, 192, 204, 210, 215, 217, 219, 221, 225-7, 229-30, 233-5, 241, 243, 252, 254, 256, 260, 262, 264-5, 267, 271, 300, 305, 323, 328, 330-32, 335-6, 338-41, 343-5, 350, 352, 371, 375, 379, 382-3, 385, 390  
 MANDAÇAIA DO CHÃO 110, 152, 154  
 MANDAÇAIA MENOR 96, 154  
 MANDAGUARI 38, 50, 68, 74, 82-4, 89, 92, 102, 106, 128-9, 146, 150, 154, 159, 167, 173, 192, 204, 209, 219-21, 228, 230, 233, 265, 271, 288, 293, 323, 325, 329, 332, 334, 336, 338, 341, 352, 363-4, 374-5, 383, 387  
 MANDAGUARI SEM PELO 102  
 MANDURI 49, 57, 85, 92-3, 96, 102, 145, 154, 173, 192, 203, 210, 222, 225, 229-30, 369  
 MANDURI DE MATO GROSSO 49, 93, 154, 203, 225  
 manutenção 27, 129, 179-84, 219, 221  
 marcas no dorso do tórax 222  
 MARIMBONDO CAVALO 382  
 MARIMBONDOS 287, 382-383  
 MARMELADA AMARELA 57, 71, 83, 112, 129, 152, 192, 210, 226, 228, 232, 236, 288, 364, 371  
 MARMELADA NEGRA 81, 155, 228, 235-6, 364  
 MARMELADAS 36, 52-4, 56, 61, 79, 82, 90, 157, 173, 189, 203, 215-6, 241, 267  
 MARMELEIRO 257-8  
 marquise 51, 185  
 mata atlântica 250  
 materiais de construção 23, 40-9, 83, 95, 135, 368  
 medicação auxiliar 276

- medicação caseira 276  
*Megaselia scalaris* 375  
 meio copo (alimentador) 126, 201, 379  
 méis de má qualidade 324  
 méis tóxicos 30, 277, 286-320  
 mel amargo 324  
 mel cristalizado 30, 285  
 mel tóxico de LECHEGUANA 287  
 mel derramado 177, 212, 374  
 mel dos Meliponíneos 29, 45, 171, 250, 263, 266, 271-2, 275-6, 278, 291, 293  
 mel extravasado 112, 126, 168, 171, 177, 212, 374  
 mel fermentado 292  
 mel mais denso 267  
 mel medicinal 275-278, 295  
*Melaloncha sinistra* 352, 375, 426  
 melato 20, 29-30, 144, 248-58, 286, 297, 307, 314-15  
*Melia azedarach* 162  
*Melipona asilvae* 352  
*Melipona beecheii* 41, 111, 150, 154, 254, 277, 333, 359  
*Melipona beecheii fulvipes* 254, 359  
*Melipona bicolor* 49, 54, 82, 127, 152, 154, 191-2, 194, 225, 346  
*Melipona bicolor bicolor* 127, 152, 194, 346  
*Melipona bicolor schenki* 154  
*Melipona compressipes* 34, 55, 89, 96, 154, 217, 220, 222-3, 225, 231, 233, 257, 284, 375, 391-3, 407, 409, 412, 414, 419, 423  
*Melipona compressipes fasciculata* 217, 220, 222, 225, 392, 407, 419  
*Melipona crinita* 293  
*Melipona fasciata* 244, 402, 427  
*Melipona favosa* 49, 84, 93, 154, 225-6, 427  
*Melipona fuliginosa* 46, 355  
*Melipona mandacaia* 154  
*Melipona marginata* 44, 49, 57, 92, 145, 154, 192, 222, 229, 230, 369, 393, 407, 409-10  
*Melipona nigra* = *M. bicolor*  
*Melipona panamanica* 154, 390  
*Melipona puncticollis* 345-6, 429  
*Melipona quadrifasciata* 38, 43, 45, 49, 65-6, 68, -70, 73-5, 78, 83-5, 89-90, 106, 112, 127, 137, 144-5, 152, 154-5, 161, 186, 192, 217, 225, 227, 229, 241, 243, 254, 260, 262, 264, 267, 300, 305, 323, 332, 335, 350, 371, 375, 377, 379, 385, 390-95, 398, 408-9, 418, 424, 427-9  
*Melipona quadrifasciata anthidioides* 66, 69, 70, 75, 106, 243, 392, 398, 424  
*Melipona quadrifasciata quadrifasciata* 68-9, 112, 390  
*Melipona quinquefasciata* 51, 110, 152, 154, 219  
*Melipona rufiventris* 45, 49, 71, 73, 84, 152, 154-5, 159, 154-5, 159, 178, 201, 222-3, 225, 231, 234, 261, 322, 344, 347, 355, 387, 395, 409, 429  
*Melipona rufiventris flavolineata* 322, 387, 429  
*Melipona rufiventris mondury* 49  
*Melipona rufiventris paraensis* 230-1  
*Melipona rufiventris rufiventris* 71, 73, 84, 152, 155, 159, 178, 201, 223, 234, 347, 355, 395  
*Melipona scutellaris* 49, 86, 89, 134, 138, 140, 150, 154, 223, 225, 234, 237, 251, 260, 287, 318, 328, 330, 344, 353, 359, 373, 376, 388, 397, 400, 409  
*Melipona seminigra* 46, 91, 117, 150, 154, 391-2, 420  
*Melipona seminigra merrillae* 91, 150  
*Melipona subnitida* 49, 89, 152, 155, 208, 232, 260, 265, 344-5, 352, 386, 397  
*Melipona trinitatis* 231, 235  
*Melipona yucatanica* 345  
 meliponários 17, 21-2, 25-6, 66-71, 73-4, 84, 89, 96-7, 102-3, 107, 110, 112, 111-35, 146, 179-80, 188-9, 192, 197, 200, 215, 220, 231-2, 234-7, 254, 257, 260-1, 265, 292, 297, 326, 329, 336, 338-40, 342-3, 347, 351-2, 355-6, 363-5, 367, 371, 383, 385-6, 388, 390

- meliponicultores alérgicos 360  
 meliponicultura 6, 15, 29, 35, 60, 64, 67,  
 101-2, 111, 136, 138, 147, 184, 204,  
 214, 234, 250, 257-8, 268, 344-5,  
 354, 396, 413,417  
 meliponicultura migratória 29, 257-8  
 Meliponini 35, 44-5, 49-51, 53, 57, 61,  
 66, 80-1, 101-2, 105, 114, 118, 159,  
 161-2, 173, 185, 198, 202, 207, 210,  
 213, 215, 226, 232, 236, 244, 254,  
 282, 342, 353, 406, 408  
*Meliponula bocandei* 52, 272, 424  
*Melitophora* 373  
*Melittobia* 64, 77, 425  
 Membracídeos 249, 314  
*Menemerus* 384  
*Merrenia* 325  
 micro aspirador de mel 252-3  
 Micro-Himenópteros 382  
 microbicida 275  
 microorganismos 29, 43, 174, 243,  
 244- 5, 252, 259, 263-4, 267-8, 274-  
 5, 277, 279, 318, 327, 340-1, 343  
 microorganismos patogênicos 259, 263,  
 268, 341, 343  
 MIRIM 36, 38, 40, 50-5, 57, 81, 84, 89,  
 91, 93-4, 96, 112, 155-7, 162, 173-4,  
 189, 192, 195, 203-4, 209, 216, 219-  
 21, 223, 230, 232, 241, 262, 264,  
 323, 329, 362-3, 368, 380-2  
 MIRIM DA TERRA 94, 219, 223, 232,  
 368  
 MIRIM DO SUL 96  
 MIRIM DRORIANA 51, 81, 89, 93,  
 112, 155, 162, 219, 230, 264, 323,  
 362-3  
 MIRIM EMERINA 50, 362  
 MIRIM GUAÇU 38, 81, 84, 329  
 MIRIM PREGUIÇA 40, 51-3, 55, 81,  
 112, 156-7, 174, 189, 203, 216, 232,  
 323, 384  
 MIRIM SAIQUI 230  
 MIRIM-SEM-BRILHO 54-5, 380-1  
 MIRINS 37, 43, 49, 82, 101, 124, 133,  
 152, 155, 176, 219, 229, 232, 265,  
 336, 338, 383  
 MOFUMBO 257  
 MOGNO 162, 179  
 MOMBUCA CARNÍVORA 150, 244,  
 246  
 MOMBUCÃO 51, 58, 89, 150, 173,  
 209, 229, 230, 338, 374, 376  
 mortalidade da cria 31, 64, 327-348  
 mortalidade de abelhas adultas 31,64,  
 75, 116, 203, 237, 243, 325, 327-47,  
 349-53, 387  
 mortalidade da fase de transição 31, 243,  
 336, 338-42  
 mortalidade de larvas jovens 342-345  
 mortalidade de pessoas por mel ou  
 polem tóxicos 287,295, 308, 314, 316  
 MOSCONA 32, 376  
 MOSQUINHAS LIGEIRAS 171, 214,  
 372-3  
 MOSQUINHAS VINAGREIRAS =  
 MOSQUINHAS LIGEIRAS  
 MOSQUITO 36  
*Mourella caerulea* 37, 100, 395  
 mucilagem tóxica 323  
 multiplicação artificial 99, 206-217 391  
 MULUNGU 31, 324  
 MURICI 246  
*Myrciaria cauliflora* 99  
*Myrmecocystus mexicanus* 270  
**N**  
*Nannotrigona testaceicornis* 93, 152,  
 173, 203, 219, 223-4, 228, 230, 271,  
 365, 378, 387, 402, 425  
*Nasua nasua* 390  
*Nasutitermes* 369-70  
 nebulizações 353  
 necrófaga, abelha 80, 244, 247  
 nectarina 270  
 nectários extraflorais 248  
*Neocypholaelaps* 386  
*Neocypholaelops* 377  
*Neohypoaspis ampliseta* 386  
*Neotydeolus therapeutikos* 334, 387  
*Nephila* 384  
 nerol 275  
 NIIT KIB 278, 358, 402  
 ninhada pútrida 334  
 ninhos subterrâneos 57, 59, 104, 109-0,  
 113, 129-32, 260, 364, 379, 389



- Nitidulideo 377-8  
*Nosema apis* 350
- O**
- obreiras-rainhas 28, 83, 225-30  
 obreiras-rainhas-poedeiras 227-8  
*Ochroma lagopus* 321  
 ocos para nidificação 94, 106-8, 111, 113, 136-7, 161, 164, 166, 169, 175, 179, 188, 194, 322-3, 351, 380  
 ocupação de térmitos vivos 370  
 odor de limão 361-2  
 odor pútrido 336, 340-1  
 óleos florais 29, 239-47, 275, 286  
 operárias poedeiras 28, 83, 227  
 orfandade 28, 83, 204, 225-7, 229, 231-5  
 OROPA (= *Apis mellifera*) 164, 293  
 ovários 76, 83, 221, 228-9, 231, 240, 392  
 ovariólos 228-9  
 ovos 53, 61, 64, 76, 78, 81, 83, 116, 118-9, 167-8, 175, 185-6, 188, 193, 207, 215, 225-31, 234, 237, 329, 331-2, 337, 340-1, 343, 345-7, 372, 374-7, 390  
 ovos de operária 230, 347  
*Oxytrigona tataira* 102, 246, 323, 355-6, 374  
 PANAMANICA 154, 390  
 pancadas na colmeia 27, 116, 118-9, 175, 185-6, 188, 207, 214-5, 337, 344  
 PAPAMEL 389  
 paralisia de abelhas 289, 300, 310, 312, 350  
 paraloque 332, 335  
 parasitismo social temporário 28, 222-4  
*Paratrigona opaca* 380-1  
*Paratrigona peltata* 381  
*Paratrigona subnuda* 54-5, 94, 133, 219, 221, 223, 232, 368, 404-5, 414  
*Parta mona cupira* 189, 369, 382, 395-6  
*Partamona helleri* 51  
*Partamona testacea* 51, 103, 230
- partenogênese 229  
 pasteurização 20, 44, 46, 98, 174, 259, 277, 279, 280-285  
 PAU MOCÓ 287  
*Paullinia* 316  
 pequenas populações 67, 72  
 pequenos calombos 371  
 perfumar com incenso 207  
*Periplaneta americana* 368, 411  
 peróxido de hidrogênio 249, 264, 266, 268-77, 282-85  
 PESSEGUEIRO 270, 368  
 pH 249, 266, 268-73, 283, 284, 298, 304-5, 315, 375  
*Phaeocarpus campestris* 316  
*Pheidole* 76, 81, 428  
 PICA-PAUS 360, 363, 367, 369, 388-9  
 Picidae 360, 388-9 pilhagem 33, 177, 354, 357, 359, 363, 383, 416  
 pintura de colmeias 26, 162-3, 181  
*Piptadenia monitiformis* 257  
 pistas de odor 85, 91  
 placa motora 301, 309  
 plantas tóxicas para abelhas 30, 324-326, 339, 349  
 plantas tóxicas para pessoas 30, 297, 299-303, 314, 324, 349 *Plebeia* 37-8, 43, 49-51, 55, 57, 81-2, 84, 89, 91, 93, 96, 100-1, 112, 124, 152, 155, 162, 173, 176, 195, 203-4, 219-20, 223, 229, 230, 232, 241, 262, 264-65, 323, 328, 336, 338, 362-4, 382-3, 393-4, 398, 400, 405-6, 408-9, 412, 415, 419, 424, 428  
*Plebeia droryana* 51, 81, 89, 93, 112, 155, 162, 203, 219, 223, 264, 323, 362-3, 398, 412, 419, 428  
*Plebeia emerina* 50, 96, 362, 409  
*Plebeia julianii* 406  
*Plebeia nigriceps* 219-20, 223  
*Plebeia remota* 38, 55, 57, 84, 91, 241, 328, 393, 405

*Plebeia saiqui* 223, 230, 232, 405, 419  
*Plebeia wittmanni* 37-8, 100, 415  
 poder das mandíbulas 362  
 polem armazenado 173, 239, 243, 300, 417  
 polem artificial 192  
 polem de reforço 343  
 polem estocado 242-4  
 polem na parte ventral do tórax 241  
 polem tóxico 318, 349  
 polinização 240, 241, 257, 407, 414  
*Polistes* 382-3  
*Polistes canadensis* 382  
*Polybia ignobilis* 382  
 Polybiinae 382  
 postura infértil 28, 31, 71, 237, 346-8  
 potes de alimento 23, 56-7, 86, 139-43, 144-7, 151, 158, 160-1, 163, 166, 169, 187, 210-1, 217, 272, 288  
 potes de mel 56, 142, 146, 159, 167-8, 171, 176-7, 206, 210, 215, 242, 252  
 potes de polem 56, 173-4, 177, 192, 242, 331, 343, 372-4, 377  
*Potus flavus* 389  
 pré-pupas 53, 80-1, 90, 168, 209, 215, 236, 328-30, 332-3, 335-6, 338-44  
 problemas cardíacos 301, 309-10  
 problemas renais 318  
*Proplebeia* 37  
 própolis 23, 28, 35, 40-4, 46, 48-51, 57, 90, 93-4, 182, 202, 258, 260, 272, 368, 407, 410  
 propriedades bactericidas e bacteriostáticas (veja também antibióticos) 263-72  
 propriedades estupefacientes 291  
 propriedades medicinais 275-278  
 protetores de entrada 387 *Prunus* 270  
*Pseudohyocera* 373-6, 385  
*Ptilotrigona lurida* 370  
*Pyemotes tritici* 334, 352, 385-386  
*Pyrus malus* 270

**Q**  
 quadros de aumento 26, 142, 148, 150-2, 154, 159, 161-2, 173, 198  
 quarto para depósito 15, 103, 126, 134  
 QUATI 390

**R**

rainhas de reserva 208  
 rainhas jovens 232  
 rainhas múltiplas 82  
 rainhas pequenas 79-80  
 rainhas poedeiras 28, 61, 66, 68-9, 71, 78, 81, 83-4, 166, 204, 206-7, 209, 214-5, 217-23, 225-6, 230-1, 233-5, 344, 346-7  
 rainhas virgens 56-7, 63, 77, 81-2, 84, 87, 93-6, 204, 207, 214-5, 218, 220-1, 223, 234-5, 247, 404-6, 426  
 RAJADA 352  
 ranchos 119, 126  
 rapadura 193  
 rastreador 105  
 recenseamento de abelhas 25, 99  
 remoções diversas 108, 109, 161-2, 167, 175, 185-7, 201, 203, 210, 212, 221, 330  
 resinas em geral 23, 35, 37, 40-3, 46, 48-9, 104, 202, 272, 369-70, 381  
 resinas vegetais 35, 41-3, 49, 202  
 respiração artificial veja respiração difícil  
 respiração difícil 296, 298-300, 306, 308, 309, 312, 316, 318  
*Rhododendron* 270, 287, 301-2  
*Ropalidia sumatrae* 383  
 Rosaceas 270  
 roubos 31-2, 35-6, 70, 119, 127-8, 223, 288, 354-66

**S**

sacarose (veja também açúcar) 192-4, 248, 305  
*Saccharomyces* 275  
*Salmonella* 268  
 samoras tóxicas 286  
 samora/saburá 29-31, 173, 239-47,

275, 278, 286, 288-9, 293-9, 304-8, 315-7, 344, 349-50, 362, 365, 372, 374

SANTA BÁRBARA 162

saques 128, 164, 288, 355-6, 358, 361-3, 366

SARÁ-SARÁ 378

SARSARÁ 378

SAÚVAS 129, 322

*Scaptotrigona bipunctata* 46, 150, 261

*Scaptotrigona depilis* 102, 426

*Scaptotrigona pectoralis* 103, 364

*Scaptotrigona polysticta* 152, 192

*Scaptotrigona postica* 38, 50, 68, 74; 83-4, 89, 92, 106, 128, 129, 146, 154, 167, 176, 192, 204, 220-1, 224, 228, 230, 233, 265, 271, 288, 323, 325, 332, 334, 336, 338, 363-4, 374-5, 383, 387, 393-4, 398-9, 401, 418

*Scaptotrigona tubiba* 150, 219

*Scaptotrigona xanthotricha* 328, 333, 396

*Scaura latitarsis* 369-70

*Scaura longula* 53, 55, 155, 157, 174, 203-4, 216, 369

*Scaura timida* 249

*Schwarziana quadripunctata* 55, 59, 79, 81, 109, 129, 152, 260, 395, 404

*Schwarzula timida* 48, 52

*Scolytopa australis* 314

*Scotocryptus* 376-7, 393

*Scotocryptodes* 376-7

Securidaca 316

seiva de plantas 249, 314

semi-estéreis, zangões 61, 83

seringa veterinária 252

serragem 95, 97, 122, 130-1, 133, 135, 180, 258, 346, 379

Simulídeos 104

SIRIRI 388

101, excesso de 104, 109, 112, 120, 122, 124-5, 127, 129, 132-5, 141, 144, 146, 155, 158, 163-4, 166-7, 173, 177-8, 180-1, 184, 190, 200, 336-7

*Solenopsis* 379

*Spathodea campanulata* 323, 421

*Stigmophilon* 246

*Streptococcus* 268

substância atrativa 223

substância de rainha 28, 220-1

substâncias antibacterianas, veja antibióticos e propriedades bactericidas e bacteriostáticas

substitutos de polem 193

suor humano 262-3 suportes de colmeia 25, 119-24, 126, 143, 147-8, 158, 165-7, 171, 177, 180-1, 184, 187, 337, 357, 379

suspensão da construção de favos 233

suspensão de colmeias por arames 119

*Swietenia macrophylla* 162

## T

*T. (P.) australis* 205

*T. (Tetragona) carbonaria* 205

*T. cilipes* 246

*T. crassipes* 33

*T. byalinata* 189, 316

*T. jaty* 192, 384

*T. kohli* 369

*T. necrophaga* 33

*T. truculenta* 89, 189

tabagistas 179

*Tabebuia* 122

TAMANDUÁ MIRIM 390

*Tamandua tetradactyla* 390

tampas 111, 126, 129, 131, 133-5, 140, 161, 167, 171, 173-4, 176-8, 185, 193, 195, 212, 251, 280, 282, 336, 373, 375

*Tanaecium nocturnum* 322, 409

TAPESSOÁ 150

TAPISSOÁ 150

TATAÍRAS 355-6

*Tayra barbara* 389

teias 180, 384

telas metálicas 113, 114-5, 117, 389

telhas de barro 125-7, 135, 143, 155-6, 158, 163, 176, 179, 190, 216

telhas tipo PLAN 216

temperatura do mel 267, 280-3, 285

Tenebrionideo 377

teores máximos de água 267

teoria das 44 colônias 60, 65-7, 73, 98

- Termitofatalis* 370  
 TERMITAS 32, 162, 179, 367-70  
 termiteiros 368-70  
*Tetragona* 50-1, 62, 71, 84, 146, 150, 159, 168, 173, 178, 181, 194, 201, 205, 215-6, 230-1, 246, 265, 323, 338, 364, 374, 383, 423  
*Tetragona clavipes* 50-1, 62, 71, 72 146, 159, 168, 178, 194, 201, 215-6, 230-1, 265, 323, 338, 374, 383  
*Tetragona dorsalis* 84, 246  
*Tetragonilla collina* 383  
*Tetragonisca angustula* 39-40, 43-4, 48, 50, 71, 89, 93-4, 98, 102, 118, 150, 152, 159, 173-4, 192, 219-21, 229, 232, 237, 241, 251-2, 254, 259, 265, 268-9, 271, 277, 292, 295, 304, 323, 336, 338, 343, 346-7, 358-9, 364, 371, 382-4, 405, 420  
*Tetragonisca angustula angustula* 405  
*Tetragonisca angustula fiebrigii* 102  
*Tetragonula carbonaria* 85, 204, 205, 334  
*Tetragonula laeviceps* 94  
*Thysanura* 32, 368  
 TÍLIA 31, 324  
 TIÚBA 55, 66, 89, 92, 96, 154, 159, 173, 210, 217, 220, 222-3, 225, 231, 233, 235, 237, 254, 257, 265, 271, 284, 346, 375, 382  
 tontura 290-9, 306-7, 314-6, 319  
 TORCE CABELOS 358  
 toxina botulínica 278, 283, 298, 303-6, 308-9, 311-2, 315-6  
 TRAÇA 371-2  
 trancos na colmeia 116, 186, 188, 214, 337, 347  
 transferência para colmeias 27, 107, 110, 124, 161, 164-78, 184, 188, 206, 210, 213-4, 245, 288, 356, 359-60, 374, 377, 389, 391, 421  
 transporte de colmeias 25, 29, 93-4, 108, 112, 114-8, 241, 249, 377  
 transporte de tronco 108  
*Trigona amalthea* 375  
*Trigona chanchamayoensis* 369  
*Trigona cilipes* 370, 381  
*Trigona compressa* 380, 406  
*Trigona compressipes* 316  
*Trigona fulviventris* 386  
*Trigona hyalinata* 355  
*Trigona hypogea* 33, 150, 246, 386, 394-5  
*Trigona iridipennis* 90  
*Trigona pallens* 247  
*Trigona recursa* 261, 316  
*Trigona spinipes* 38, 41, 45, 58, 189, 246, 250, 260-1, 287, 316, 322-3, 325, 355-6, 397  
*Trigona tímida* 52  
*Trigonella* 381  
*Trigonella moorei* 381  
 Trigonini 35, 42, 45, 50, 53, 56, 61, 79, 80-1, 84, 92, 102, 159, 161, 167, 174, 193, 198, 209-10, 214-5, 229, 232, 241, 248-9, 314, 328-9, 333, 406, 415  
*Trigonisca* 364  
 triterpeno 272  
 troca de rainha 219, 414  
 trocoblato 53, 347  
*Tropidurus hispidus* 388  
*Tropidurus torquatus* 388  
*Trypanosoma cruzi* 371  
 TUBIBA 150, 173, 219  
 tubo de ensaio (bebedouro) 195-6  
 TUBUNA 46, 102, 150, 209, 261, 265, 271  
 TUJUBA 49, 96, 152, 159, 225  
 TULIPEIRA DO GABÃO 31, 323, 421  
 túnel de ingresso 23, 47, 51, 52  
 TURUÇU 96, 355  
*Tyrannus* 388  
*Tyroglyphus* 386  
*Tyrophagus* 387  
 U  
 URUÇU 15, 36, 44-5, 49, 51, 57, 66, 71, 74, 84, 86, 89, 92, 96-7, 134, 138, 140, 145, 150, 152, 154-5, 159, 161, 164, 173, 178, 197, 201, 204, 210, 222-3, 225-6, 229, 231, 234-5, 237-8, 241, 251-2, 254-5, 260-1, 265, 287, 293, 318, 328, 330, 334, 341-2, 344, 346-7, 353, 355, 359, 373, 376, 387, 388

URUÇU AMARELA

AVERMELHADA 293

URUÇU DO CHÃO 51

URUÇU NORDESTINA 45, 49, 57, 66,  
86, 89, 92, 96-7, 134, 138, 140, 154,  
164, 197, 204, 223, 225-6, 229, 235,  
237-8, 241, 251-2, 254-5, 260, 265,  
287, 318, 328, 330, 334, 344, 346-7,  
353, 373, 376, 388

UVAIA GRANDE 31,324-5

URUÇUÍ veja RAJADA

## V

VAMOS EMBORA 261, 291-2, 307

varetas 26, 86, 143, 146,149, 151,

158-61, 171, 211, 242 *Varroa* 367

vazamentos de mel 114, 116, 171-2,

175, 187, 195, 216 VELAME 31, 325

ventilação dos ninhos 50, 108, 113-6,

140, 167, 176, 185, 416

*Vernonia polyanthes* 99, 257

*Vernonia westinian* 70

vesículas melíferas 362

VESPAS não parasitas 287, 382 -383

vestíbulo 51

véus 164, 178, 181, 189

vírus 44, 259, 277, 279, 281, 283, 326-  
7, 341, 343

visão difícil 67, 278, 290, 294-6, 298-  
300, 302, 306, 307, 312, 316, 319,  
302, 306-7, 316, 408

*Vismia* 46

vitamina K 242

vizinhança associada 380

vizinhos associados 334, 352, 354, 367-  
90

vizinhos tolerados 380

vômitos 287, 289-90, 300, 307, 309, 316

vôo nupcial 78, 214, 235

## X

xarope de água e açúcar 27, 57, 71. 74,  
91, 114, 135, 174-5,

177, 180, 187, 193-201, 211, 213 216,  
243, 283, 305, 311, 332, 343-5, 386,  
418

xarope de milho 283

XULAB 378

XUNAN CAB 150, 154, 277

XUPÉ 189, 316, 355

## Z

zig-zag (corridas de alerta) 90-1

*Impresso nas oficinas da*  
EDITORA PARMA LTDA.  
Telefone: (011)6412-7822  
Av. Antonio Bardella. 280  
Guarulhos - São Paulo - Brasil  
Com filmes fornecidos pelo editor