



PESQUISA

MELIPONICULTURA

Warwick Estevam Kerr
Departamento de Genética e Bioquímica
Universidade Federal de Uberlândia
Membro estrangeiro da National
Academy of Sciences - Estados Unidos

A IMPORTÂNCIA DA MELIPONICULTURA PARA O PAÍS

A importância da Rio+5, que aconteceu no início deste ano, foi frustrante, devido a ausência de um documento final, porém foi vitoriosa por apresentar um rascunho da CARTA DA TERRA, feita por representantes de todos os continentes, mas que deve ser concluída lá pelo ano 2000. A carta estabelece 18 itens que indicam a nossa responsabilidade em manter a magnífica diversidade de vida, já que somos uma ampla comunidade com um destino comum. Essa carta da Terra em seus 18 princípios tem 9 que se aplicam às abelhas, direta ou indiretamente. Os 4 itens de aplicação direta são:

1) Respeitar a Terra e toda a vida. Todos os seres vivos (e, portanto, as abelhas) possuem um valor intrínseco e tem direito ao respeito, sem levar em conta seu valor utilitário para a humanidade.

2) Cuidar da Terra, protegendo e restaurando a diversidade, a integridade e a beleza dos ecossistemas do planeta (aí as abelhas sem ferrão brasileiras estarão salvas). Onde houver risco de dano grave ou irreversível ao meio ambiente, uma ação preventiva deve ser adotada a fim de evitar prejuízo (é o caso dos meliponíneos em todos os lugares de desmatamentos).

3) Viver de modo sustentável, promovendo e adotando formas de consumo, produção e reprodução (é o que estamos tentando fazer com os meliponíneos) que respeitem e salvaguardem os direitos humanos e a capacidade regeneradora da Terra.

4) Fazer avançar e aplicar o conhecimento científico e tecnológico, que removam meios de vida sustentáveis e protejam o meio ambiente (é o que tentamos fazer ao

estudar a biologia, reprodução e manejo dos meliponíneos).

Os itens 12, 14, 16, 17 e 18 também se aplicam indiretamente para defesa de nossas abelhas.

IMPORTÂNCIA DA MELIPONICULTURA

A importância da meliponicultura, para o País, independentemente de sua utilidade micro-econômica, pode ser avaliada de 5 maneiras: A) a polinização das plantas nativas;

B) a produção de mel e pólen para inúmeras populações do norte e nordeste;

C) a elaboração de produtos medicinais;

D) uma contribuição à biologia, especialmente quanto à genética e evolução dos Apidae;

E) melhoria do ensino de alunos do primário e do secundário, visto que as abelhas Meliponíneas não têm ferrão e cada espécie é muito distinta das outras.

A) POLINIZAÇÃO DAS PLANTAS NATIVAS

Três espécies de Meliponíneos são manipuladas pelo homem americano mais que qualquer outra espécie de abelhas deste continente: A abelha *Melipona beechei* (a xanan-cab do México), a *Melipona compressipes* (a tiuba do Maranhão) e a *Melipona scutellaris* (a uruçú do Nordeste). Os indígenas das três regiões domesticaram e, tanto no Maranhão como no Nordeste, selecionaram para maior produção de mel. O mel que Pedro Alvares Cabral tomou no dia 22 de abril de 1500 era da uruçú. Porém,

a grande vantagem dos meliponíneos brasileiros não é a produção de mel e pólen mas sim da polinização das nossas fanerógamas. De 30% das espécies da caatinga e pantanal, até 90% em algumas manchas da Mata Atlântica (Serra do Mar no Espírito Santo) e algumas partes da Amazônia, nossas plantas necessitam dos meliponíneos para a polinização e frutificação.

Em Mimirauá, não obstante a proibição de caça, os macacos uacaris estão diminuindo em número. A razão foi fácil de ser encontrada: três espécies de abelhas grandes e boas produtoras de mel (*Melipona seminigra*, *Melipona rufiventris* e *Melipona crinita*) são polinizadoras de centenas de árvores frutíferas. Porém, as populações indígenas e ribeirinhas daquela área coletam mel para servir de meio para tomarem remédios e mezinhas. Não consideram agressão à natureza derrubar um tronco da árvore que tenha uma colônia; essa colônia é aberta e o mel, o geoprópolis, a geléia real, as larvas e pupas são utilizados como veículo para remédios. O que não foi utilizado é jogado fora e comido pelas formigas. A primeira consequência ecológica, imediata, é a diminuição da polinização, da fecundação, dos frutos e da quantidade destes disponível para os uacaris. A segunda é que a falta de polinização de uma espécie tem efeito semelhante de um gene letal ou semi-letal na sua população. Uma árvore pequena de *Gliricidium sepium* produziu 600 sementes em polinização aberta contra 13 quando se evitou a polinização por abelhas. A importância das abelhas cresce ao mesmo tempo em que no ecossistema aumenta a proporção de espécies de plantas bissexuais ou

dioicas e aquelas que são obrigatoriamente panmíticas. Essa proporção aumenta do Canadá até Manaus.

As abelhas buscam seu néctar, pólen e resina em um conjunto de espécies de plantas, conjunto esse que é diferente para cada espécie de abelha. O mesmo acontece com as plantas: cada espécie tem um ou vários polinizadores (Absi et al., 1984; (Kerr, 1979).

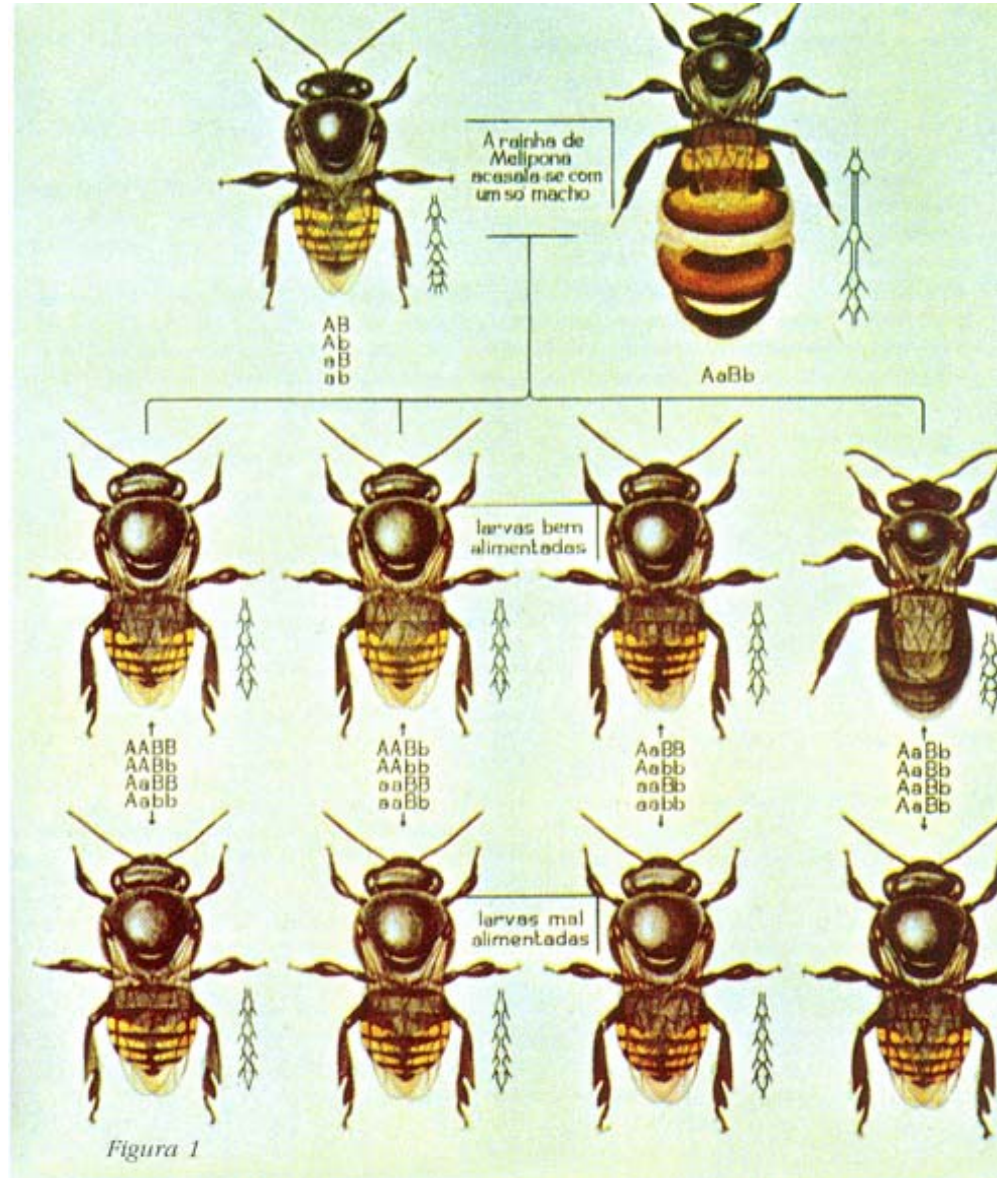
Há um equilíbrio na floresta em que está em jogo, dentro da espécie, a genética de cada planta e, dentro da interação ecológica, sua capacidade de produzir sementes, a capacidade de germinação dessas sementes, seu desempenho no desenvolvimento e o tempo que levará para produzir novas sementes, tudo visando a competição com outras espécies. Os muitos (n) alelos sexuais de auto-esterilidade (s' até sn) estão em equilíbrio de HardyWeinberg ($s = 1/n$), e os polinizadores, na maioria das vezes, fazem a panmixia regularmente. Porém, o que acontecerá se uma dada espécie perder metade dos seus polinizadores? Esta falta de abelhas terá o efeito de um gene detrimental e, como consequência, terá menos sementes, perturbando a composição da população vegetal. Em Ribeirão Preto, na área da Faculdade de Medicina, a árvore predominante era o angico (*Piptademia* sp), porém com desmatamento e com a deficiência de polinizadores, a espécie amendoinzeiro passou a ser a mais frequente.

B) PRODUÇÃO DE MEL

A primeira seleção que o apicultor faz em seu apiário, quase sem perceber é para maior produção de mel. Isso porque usa suas colônias mais produtivas para dividí-las ou para produzir suas futuras rainhas. Todavia, existem alguns tipos de seleção que são incompatíveis. Uma abelha em uma viagem de coleta raramente coleta pólen e néctar ao mesmo tempo. Assim, se selecionarmos para coletar mel o apiário terá o seu nível de coleta de pólen diminuído. O Dr. Walter Rothenbuhler constatou que essa seleção, em algumas áreas dos EEUU, foi levada a tal grau que muitas colônias não tinham pólen para atravessar o inverno e morriam - era o que chamavam lá de "desappearing disease"- doença do desaparecimento.

A produção de *Melipona compressipes* durante o ano de 1982 variou de 4 a 18 quilos.

O fato de ser possível ter colônias que produzem cerca de 20 kg/ano apresenta a possibilidade de mais uma fonte de renda para os nossos camponeses. Mas há também a opção de alta produção de pólen. Em Pernambuco e Bahia há vários apicultores que vendem 10 kg de mel de *Apis* acrescentado de 1 kg de pólen de *Melipona scutellaris*. O quilo de mel, que custa 4,00



passa para R\$40,00 para essa mistura, o que é muito bom negócio.

C) PRODUTOS MEDICINAIS

Todas as indicações que vou apresentar são de camponeses, de vários lugares do Brasil. Não conheço pesquisas sobre o assunto: 1) Omel é usado como veículo para remédios em toda a Amazônia.

2) No Sul é usado contra doenças pulmonares (resfriado, gripe, fraqueza).

3) O mel de Jataí, diluído ou não, é usado contra infecções de olhos.

4) A composição da geléia real de *Melipona* é muito parecida com a da *Apis mellifera*. Já existem inúmeras pesquisas médicas e biológicas para a geléia de *Apis* facilmente transferíveis para o líquido alimentar das uruçus (*M. scutellaris*).

5) O geoprópolis preparado com um litro de álcool para 1 kilo de geoprópolis (e prensado) após 10 minutos dá a "tintura-de-geoprópolis" que, diluído, é usada como medicamentos, (sobre os quais nenhuma pesquisa científica existe). A "torta" restante é usada em alimentos para porcos e aves.

D) CONTRIBUIÇÃO À BIOLOGIA

A diversidade biológica caprichou nos meliponíneos. Neles encontramos uma espécie com 8 cromossomos, 30 com 9, oito com 9, uma com 14, sete com 17, uma com 18 cromossomos. Será poliploidia? Neste caso os microsatélites serão encontrados em número duplo ou quase duplo nas de 17 cromossomos. Será processo Robertsoniano? Neste caso os microsatélites serão encontrados em mesmo número (ou número parecido). É preciso que um brasileiro faça isso logo antes que alguém mande material e idéias para o hemisfério norte.

Os dados biológicos são de uma diversidade extraordinária:

1) células com alimento pastoso em *Melipona* bocandei e alimento líquido nas outras.

2) alimentando-se de animais mortos ou carne em 3 espécies de *Trigona* (Camargo, 1995),

3) abelhas ladras em 3 espécies do gênero *Lestrimelitta* (e uma espécie africana) e são políferas e nectaríferas nas demais. Os meliponíneos possuem espécies com ninhos em forma de cacho (*Frieseomelitta varia*) em forma de várias cortinas verticais de alvéolos em (Nogueira

Neto, 199) e em favos horizontais (raramente helicoidais) nas *Melipona* e em vários Trigonini (Ihering 1903 Kerr, 1969). A comunicação é de vários tipos: há espécies com comunicação apenas por movimentos excitáveis (Frieseomelita, Tetragonisca), com sons múltiplos (Nannotrigona), com sons e odor (Partamona), com trilha de cheiro da fonte até próximo da colméia (Scaptotrigona, Trigona, Cephalotrigona, Geotrigona, Oxytrigona), e com sons indicando distância e uma pequena trilha de cheiro (Kerr et al., 1963; Kerr, 1994). A determinação das castas nas espécies do gênero *Melipona* aguarda confirmação biotecnológica (Figura 1).

A determinação do sexo nas abelhas, segundo Cunha e Kerr (1957) com as modificações posteriores após o trabalho de Chaud-Neto (1974), permite as seguintes generalizações:

a) A origem da haplo-diploidia tem maior probabilidade de provir de um Proto-himenóptero $xx=fêmea$ e $xy=macho$, já que todas as ordens próximas tem fêmeas xx e machos xy , e todas as ordens haplodiploides tem fêmeas xx .

b) Permite a seguinte hipótese: todos os himenópteros endogâmicos serão do tipo em que, nos haplóides (ri) o gene ou genes feminizantes F tem efeito fisiológico menor que o efeito dos masculinizantes M , logo: $M > F = macho$ nos diplóides ($2n$) os genes feminizantes serão total ou quase totalmente aditivos ($2F$) e os masculinizantes serão total ou quase totalmente não aditivos (M), logo: $2F > M = fêmea$.

c) Permite também afirmar que um dos genes $F (= xo)$ mutou e deu a série $xo1$ até xon nos himenópteros panmíticos, isto porque tal gene numa taxa média de mutação $u = 2.6 \times 10^{-6}$ muda para $xo1$ e quando acontecer de $xo/xo1$ ser heterótico em uma população panmítica o gene xo se estabelecerá automaticamente.

d) Também permite prever que deverá existir maior número de himenópteros com o sistema $xo1/xon$ de determinação do sexo do que o primitivo encontrado nos endogâmicos. Isso já tem uma confirmação, pois, até o momento, existe 3 vezes mais himenópteros panmíticos que endogâmicos e todas as espécies de himenópteros panmíticas estudadas tem sistema $xo1/xone$ todas as endogâmicas estudadas não apresentam machos diplóides.

E) UTILIZAÇÃO COMO MATERIAL DIDÁTICO

Em 1996, Kerr, Gislene e Vânia listaram 6 razões ecológicas; (7) econômicas e (5) culturais importantes para implementar a criação de meliponíneos.

RAZÕES ECOLÓGICAS

1) São responsáveis por 30% a 90% da

polinização da flora nativa, conforme o ecossistema. Sua salvação ajudará a tornar permanentes os reflorestamentos com espécies nativas.

2) Das 300 espécies de meliponíneos, mais de 100 estão em perigo de extinção. Sua criação evitará esse drama.

3) A análise do pólen coletado pelas abelhas é um forte indicativo das espécies remanescentes do seu habitat, que delas dependem para sua polinização, auxiliando diretamente nos programas de reflorestamento e de melhoria do pasto apícola.

4) São partes integrantes do nosso



Favo de cria de urucu (*Melipona scutellaris*). Ao lado esquerdo estão os potes de mel. Estas abelhas não usam favos-de-mel mas, sim, conjuntos de potes para armazenar pólen ou mel.

ecossistema e da biodiversidade mundial.

5) A presença de colônias de meliponíneos numa mata ou capoeira, por pequena que seja, indica condições de sobrevivência para outros seres vivos.

6) Os meliponíneos, que são as nossas principais abelhas nativas sociais, ao polinizarem as flores nativas promovem abrigo e alimento a muitas espécies.

As áreas geralmente ameaçadas são as margens de usinas hidrelétricas, as proximidades de carvoarias, as estradas em construção e as margens das cidades em expansão. Nessas áreas deveria ser obrigatória a extração das colônias.

RAZÕES ECONÔMICAS

1) Sendo sem ferrão poderão ser utilizadas até por crianças na polinização de várias flores de espécies úteis ao homem.

2) Deverão ser utilizadas por professores, em salas de aula e em demonstrações práticas. Se em cada Instituto de Ensino secundário existissem 10 colônias de Meliponíneos da região como material de ensino e pesquisa este simples fato tomaria a sua criação lucrativa. Cada colônia em uma colméia custa cerca de R\$ 180,00 (novembro 1997).

3) A cada dia necessitamos mais do estudo farmacológico dos seus componentes (mel, geoprópolis, cera, pólen, bactérias dos alimentos, líquido alimentar) que há tempos são utilizados pelos índios e

sitiantes para combater doenças pulmonares, deficiência de apetite, infecção dos olhos, até os derivados do geoprópolis, usados como fortificantes e agentes bactericidas.

4) Essas abelhas produzem o melhor mel que se conhece. Tem apenas 70% de açúcar e tem concentrado o perfume da flor, além de ser levemente ácido, o que não o torna enjoativo.

5) Incentivo ao desenvolvimento de tecnologias que aprimorarão a sua criação como: colmeias racionais, número mínimo de colméias, troca de rainhas,, transporte de rainhas, meliponicultura migratória, seleção genética, técnicas de divisão.

6) Seu principal produto, o mel, poderá retomar às mesas como alimento calórico superior ao açúcar cristalizado ou refinado.

7) Representa uma fonte de renda para o pequeno produtor se aplicar em reprodução e venda de colméias. No momento com a venda de 30 colméias por mês a 120 a colônia, um meliponicultor obterá R\$ 3.600,00 brutos; se gastar 40 por colméia sobriam 2.400,00 mensais para sustentar-se e à sua família.

RAZÕES CULTURAIS

1) Trará aos filhos e amigos dos meliponicultores conhecimentos biológicos e idéias de conservação da natureza.

2) Levará automaticamente a um conhecimento da flora apícola com conseqüências imediatas no amor pela flora nativa, sua conservação e multiplicação.

3) É uma parte da cultura dos nossos camponeses, que pode ser perpetuada se incrementada até tornar-se fonte de renda, de conhecimentos científicos e de agricultura sustentável.

4) É um excelente material de pesquisa visto que seu sistema de determinação de castas em algumas espécies, precisa ser molecularmente esclarecido; suas enzimas foram pouco estudadas e seus órgãos de sentido permanecem quase desconhecidos. Tudo isso dará um avanço nas ciências básicas e, quem sabe, nas aplicadas.

5) A necessidade de troca de rainhas ou de fecundação em meliponários de amigos, representa uma maneira de promover a amizade e a cooperação. Estamos tentando fazer de cada apicultor um criador de Meliponíneos, pois já sabem lidar com uma abelha brava e não teriam problemas em aprender os detalhes do manejo de meliponíneos. Todavia, há uma dificuldade: precisam ter mais de 44 colônias. Porém, vale a pena qualquer sacrifício já que a destruição das florestas da América Latina como parte do processo reprodutivo das nossas florestas, está sendo a maior da história e Pré-história juntas. Os meliponíneos são importantes demais para deixarmos que pereçam.