



# APICULTURA

## Criação de abelhas e produção de mel



SUMÁRIO:

**GERONET SERVICES**  
Apostilas, cursos, manuais e tutoriais

Histórico da Apicultura	4
Introdução da <i>Apis mellifera</i> no Brasil	5
Abelha africanizada	9
Outras raças de abelhas	9
Importância econômica	10
Outros produtos importantes da atividade	11
Cera	12
Própolis	12
Pólen apícola	12
Polinização	13
Geléia real	13
Apitoxina	13
Mel	14
Aspectos morfológicos das abelhas <i>Apis mellifera</i>	22
Organização e estrutura da colméia	26
Estrutura e uso dos favos	31
Diferenciação das castas	32
Comunicação	33
Termorregulação da colméia	35
Equipamentos	36
Martelo de Marceneiro e Alicate	36
Arame	37
Esticador de Arame	37
Carretilha de Apicultor	38
Incrustador Elétrico de Cera	38
Limpador de Canaleta	39
Fumigador	39
Formão de Apicultor	40
Vassoura ou espanador apícola	41
Vestimentas	41
Colméia	42
Tipos de Apiários	46
Apiário Fixo	46
Apiário Migratório	47
Localização do Apiário	48
Flora Apícola	48
Outros Fatores a Serem Considerados	49
Povoamento da Colméia	51
Caixa Isca (captura passiva)	52
Coleta de Enxame Fixo	52
Divisão de Enxame	53
Manejo produtivo das colméias	53
Revisão das colméias	54
Fortalecimento e união das famílias	57
Fortalecendo enxames	57
União de enxames	58
Divisão das famílias	59
Colméia poedeira ou zanganeira	59
Pilhagem	64
Alimentação e Produção de Mel	64
Alimentação Energética	66
Alimentação Protéica	68
Alimentadores	69
Alimentador de Cobertura ou Bandeja	71
Doenças e Inimigos Naturais das Abelhas	71
Doenças de crias	72
Controle:	76
Cria Ensacada	77
Cria Giz	78
Doenças e parasitoses de abelhas adultas	79
Traças-da-cera	82
Formigas e cupins	83
Substituição de Rainhas	84
Cuidados na Substituição	85

Colheita do Mel	86
Vestimentas	86
Fatores Climáticos	87
Uso da Fumaça	87
Seleção dos quadros	87
Transporte das melgueiras durante a colheita	88
Cuidados com o veículo e o transporte	89
Extração e Processamento do Mel	90
<b>A CRIAÇÃO DE ABELHAS SEM FERRÃO</b>	99
Caixinhas contra inimigos naturais	101
Começando a criação de abelhas	102
O comércio de produtos do mel	103
Atração de Enxames	106
Divisão de Colônias	106
Captura de Colônias e sua Transferência para Caixas	107
Colméias Racionais	109
Extração de Mel	110
<b>MODELOS DE COLMÉIAS</b>	111
<b>MODELO UBERLÂNDIA PARA URUÇU (<i>Melipona scutellaris</i>).</b>	113
<b>COLMÉIA SOBENKO PARA JATAÍ</b>	114
<b>COLMÉIA RACIONAL, (MODELO PNN).</b>	115
Medidas da caixa para mandaçaia.	116
Medidas da Caixa para jataí	117

O mel, que é usado como alimento pelo homem desde a pré-história, por vários séculos foi retirado dos enxames de forma extrativista e predatória, muitas vezes causando danos ao meio ambiente, matando as abelhas. Entretanto, com o tempo, o homem foi aprendendo a proteger seus enxames, instalá-los em colmeias racionais e manejá-los de forma que houvesse maior produção de mel sem causar prejuízo para as abelhas. Nascia, assim, a apicultura.

Essa atividade atravessou o tempo, ganhou o mundo e se tornou uma importante fonte de renda para várias famílias. Hoje, além do mel, é possível explorar, com a criação racional das abelhas, produtos como: pólen apícola, geléia real, rainhas, polinização, apitoxina e cera. Existem casos de produtores que comercializam enxames e crias.

O Brasil é, atualmente, o 6º maior produtor de mel (ficando atrás somente da China, Estados Unidos, Argentina, México e Canadá), entretanto, ainda existe um grande potencial apícola (flora e clima) não explorado e grande possibilidade de se maximizar a produção, incrementando o agronegócio apícola. Para tanto, é necessário que o produtor possua conhecimentos sobre biologia das abelhas, técnicas de manejo e colheita do mel, pragas e doenças dos enxames, importância econômica, mercado e comercialização.

As abelhas são descendentes das vespas que deixaram de se alimentar de pequenos insetos e aranhas para consumirem o pólen das flores quando essas surgiram, há cerca de 135 milhões de anos. Durante esse processo evolutivo, surgiram várias espécies de abelhas. Hoje se conhecem mais de 20 mil espécies, mas acredita-se que existam umas 40 mil espécies ainda não-descobertas. Somente 2%

das espécies de abelhas são sociais e produzem mel. Entre as espécies produtoras de mel, as do gênero *Apis* são as mais conhecidas e difundidas.

O fóssil mais antigo desse gênero que se conhece é da espécie já extinta *Apis ambruster* e data de 12 milhões de anos. Provavelmente esse gênero de abelha tenha surgido na África após a separação do continente americano, tendo posteriormente migrado para a Europa e Ásia, originando as espécies *Apis mellifera*, *Apis cerana*, *Apis florea*, *Apis korchevniskov*, *Apis andreniformis*, *Apis dorsata*, *Apis laboriosa*, *Apis nuluensis* e *Apis nigrocincta*.

As abelhas que permaneceram na África e Europa originaram várias subespécies de *Apis mellifera* adaptadas às diversas condições ambientais em que se desenvolveram. Embora hoje essa espécie seja criada no continente Americano e na Oceania, elas só foram introduzidas nessas regiões no período da colonização.

### **Histórico da Apicultura**

Pesquisas arqueológicas mostram que as abelhas sociais já produziam e estocavam mel há 20 milhões de anos, antes mesmo do surgimento do homem na Terra, que só ocorreu poucos milhões de anos atrás. No início, o homem promovia uma verdadeira “caçada ao mel”, tendo que procurar e localizar os enxames, que muitas vezes nidificavam em locais de difícil acesso e de grande risco para os coletores. Naquela época, o alimento ingerido era uma mistura de mel, pólen, crias e cera, pois o homem ainda não sabia como separar os produtos do favo. Os enxames, muitas vezes, morriam ou fugiam, obrigando o homem a procurar novos ninhos cada vez que necessitasse retirar o mel para consumo.

Há, aproximadamente, 2.400 anos a.C., os egípcios começaram a colocar as abelhas em potes de barro. A retirada do mel ainda era muito similar à “caçada” primitiva, entretanto, os enxames podiam ser transportados e colocados próximo à residência do produtor.

Apesar de os egípcios serem considerados os pioneiros na criação de abelhas, a palavra colméia vem do grego, pois os gregos colocavam seus enxames em recipientes com forma de sino feitos de palha trançada chamada de *colmo*.

Naquela época, as abelhas já assumiam tanta importância para o homem, que eram consideradas sagradas para muitas civilizações. Com isso várias lendas e cultos surgiram a respeito desses insetos. Com o tempo, elas também passaram a assumir grande importância econômica e a ser consideradas um símbolo de poder para reis, rainhas, papas, cardeais, duques, condes e príncipes, fazendo parte de brasões, cetros, coroas, moedas, mantos reais, entre outros.

Na Idade Média, em algumas regiões da Europa, as árvores eram propriedade do governo, sendo proibido derrubá-las, pois elas poderiam servir de abrigo a um enxame no futuro. Os enxames eram registrados em cartório e deixados de herança por escrito, o roubo de

abelhas era considerado um crime imperdoável, podendo ser punido com a morte.

Nesse período, muitos produtores já não suportavam ter que matar suas abelhas para coletar o mel e vários estudos iniciaram-se nesse sentido. O uso de recipientes horizontais e com comprimento maior que o braço do produtor foi uma das primeiras tentativas. Nessas colméias, para colheita do mel, o apicultor jogava fumaça na entrada da caixa, fazendo com que todas as abelhas fossem para o fundo, inclusive a rainha, e depois retirava somente os favos da frente, deixando uma reserva para as abelhas.

Alguns anos depois, surgiu a idéia de se trabalhar com recipientes sobrepostos, em que o apicultor removeria a parte superior, deixando reserva para as abelhas na caixa inferior. Embora resolvesse a questão da colheita do mel, o produtor não tinha acesso à área de cria sem destruí-la, o que impossibilitava um manejo mais racional dos enxames. Para resolver essa questão, os produtores começaram a colocar barras horizontais no topo dos recipientes, separadas por uma distância igual à distância dos favos construídos. Assim, as abelhas construíam os favos nessas barras, facilitando a inspeção, entretanto, as laterais dos favos ainda ficavam presas às paredes da colméia.

Em 1851, o Reverendo Lorenzo Lorraine Langstroth verificou que as abelhas depositavam própolis em qualquer espaço inferior a 4,7 mm e construíam favos em espaços superiores a 9,5 mm. A medida entre esses dois espaços Langstroth chamou de “espaço abelha”, que é o menor espaço livre existente no interior da colméia e por onde podem passar duas abelhas ao mesmo tempo. Essa descoberta simples foi uma das chaves para o desenvolvimento da apicultura racional.

Inspirado no modelo de colméia usado por Francis Huber, que prendia cada favo em quadros presos pelas laterais e os movimentava como as páginas de um livro, Langstroth resolveu estender as barras superiores já usadas e fechar o quadro nas laterais e abaixo, mantendo sempre o espaço abelha entre cada peça da caixa, criando, assim, os quadros móveis que poderiam ser retirados das colméias pelo topo e movidos lateralmente dentro da caixa. A colméia de quadros móveis permitiu a criação racional de abelhas, favorecendo o avanço tecnológico da atividade como a conhecemos hoje.

### **Introdução da *Apis mellifera* no Brasil**

As abelhas da espécie *Apis mellifera* foram introduzidas no Brasil em 1840, oriundas da Espanha e Portugal, trazidas pelo Padre Antônio Carneiro. Provavelmente as subespécies *Apis mellifera mellifera* (abelha preta ou alemã) e *Apis mellifera carnica* tenham sido as primeiras abelhas a chegar em nosso país.

Em 1845, imigrantes alemães introduziram no Sul do País a abelha *Apis mellifera mellifera*. Entre os anos de 1870 a 1880, as abelhas italianas, *Apis mellifera ligustica* foram introduzidas no Sul e na Bahia.

Não se tem registro preciso da introdução das abelhas no Norte e Nordeste do país, mas em 1845 Castelo Branco afirmava: “as abelhas do Piauí não têm ferrão”.

Naquele período, a maior parte dos apicultores criava as abelhas de forma rústica, possuindo poucas colméias no fundo do quintal, onde, em razão da baixa agressividade, eram criadas próximo a outros animais, como porcos e galinhas. O objetivo principal da maioria dos produtores era atender às próprias necessidades de consumo.

Em meados de 1950, a apicultura sofreu um grande baque em razão de problemas com a sanidade em função do surgimento de doenças e pragas (nosemose, acariose e cria pútrida européia), o que dizimou 80% das colméias do País e diminuiu a produção apícola drasticamente. Diante desse quadro, ficou evidente que era preciso aumentar a resistência das abelhas no País.

Assim, em 1956, o professor Warwick Estevan Kerr dirigiu-se à África, com apoio do Ministério da Agricultura, com a incumbência de selecionar rainhas de colméias africanas produtivas e resistentes a doenças. A intenção era realizar pesquisas comparando a produtividade, rusticidade e agressividade entre as abelhas européias, africanas e seus híbridos e, após os resultados conclusivos, recomendar a abelha mais apropriada às nossas condições.

Dessa forma, em 1957, 49 rainhas foram levadas ao apiário experimental de Rio Claro para serem testadas e comparadas com as abelhas italianas e pretas. Entretanto, nada se concluiu desse experimento, pois, em virtude de um acidente, 26 das colméias africanas enxamearam 45 dias após a introdução.

A liberação dessas abelhas muito produtivas, porém muito agressivas, criou um grande problema para o Brasil. O pavor desse inseto invadiu o mundo em razão de notícias sensacionalistas nas televisões, jornais e revistas internacionais, que não condiziam exatamente com a verdade, mas ajudavam nas vendas. Nesse período, nenhum animal foi mais comentado em livros, entrevistas, reportagens e filmes do que as “abelhas assassinas” ou “abelhas brasileiras”, como eram chamadas.

As “abelhas assassinas” eram consideradas pragas da apicultura e começaram a surgir campanhas para a sua erradicação, não só dos apiários, mas também das matas, com a aplicação de inseticidas em todo o País. Essa atitude, além de ser uma operação de alto custo, provocaria um desastre ecológico de tamanho incalculável.

Toda essa campanha acabou provocando o abandono de muitos apicultores da atividade e uma queda na produção de mel no País. Na verdade, o que acontecia era uma completa inadequação da forma de criação e manejo das abelhas africanas. Embora as técnicas usadas fossem adaptadas às abelhas européias, para as abelhas africanas, as vestimentas eram inadequadas; os fumigadores, pequenos e pouco potentes; as técnicas de manejo, impróprias para as abelhas e as colméias dispostas muito próximas das residências, escolas, estradas

e de outros animais. Todos esses fatores, em conjunto com a maior agressividade, facilitavam o ataque e os acidentes.

Com isso, muitos produtores considerados amadores abandonaram a atividade e os que permaneceram tiveram que se adaptar as novas técnicas de manejo, profissionalizando-se cada vez mais para controlar a agressividade das abelhas.

Na tentativa de amenizar a situação, distribuíram-se entre os apicultores rainhas italianas fecundadas por zangões italianos. Tal iniciativa não deu certo porque os produtores, já sabendo da maior produtividade das abelhas africanas, eliminavam as rainhas italianas. A solução foi distribuir rainhas italianas virgens, que se acasalavam com zangões africanos, obtendo uma prole mais produtiva e menos agressiva.

Outros fatores importantes que contribuíram para a redução da agressividade das abelhas africanas e para o crescimento e desenvolvimento da atividade foram: a interação entre produtores e pesquisadores nos congressos e simpósios; a criação de concursos premiando novos inventos; a liberação de créditos para a atividade; a participação do País em eventos internacionais; o investimento em pesquisas; a criação da Confederação Brasileira de Apicultura em 1967; e a valorização progressiva de outros produtos apícolas.

Hoje, as abelhas chamadas de africanizadas, por terem herdado muitas características das abelhas africanas, são consideradas como as responsáveis pelo desenvolvimento apícola do País, de modo que o Brasil, que era o 28º produtor mundial de mel (5 mil t/ano), passou para o 6º (20 mil t em 2001). A agressividade é considerada por muitos apicultores como um forte aliado para se evitar roubo da sua produção e ainda vêem a vantagem de serem tolerantes a várias pragas e doenças que assolam a atividade em todo o mundo, mas não têm acarretado impacto econômico no Brasil.

Raças de Abelhas *Apis mellifera* O habitat das abelhas *Apis mellifera* é bastante diversificado e inclui savana, florestas tropicais, deserto, regiões litorâneas e montanhosas. Essa grande variedade de clima e vegetação acabou originando diversas subespécies ou raças de abelhas, com diferentes características e adaptadas às diversas condições ambientais.

A diferenciação dessas raças não é um processo fácil, sendo realizado somente por pessoas especializadas, que podem usar medidas morfológicas ou análise de DNA.

A seguir, apresentam-se algumas características das raças de abelhas introduzidas no Brasil.

*Apis mellifera mellifera* (abelha real, alemã, comum ou negra)

- Originárias do Norte da Europa e Centro-oeste da Rússia, provavelmente estendendo-se até a Península Ibérica.
- Abelhas grandes e escuras com poucas listras amarelas.

- Possuem língua curta (5,7 a 6,4 mm), o que dificulta o trabalho em flores profundas.
- Nervosas e irritadas, tornam-se agressivas com facilidade caso o manejo seja inadequado.
- Produtivas e prolíferas, adaptam-se com facilidade a diferentes ambientes.
- Propolisam com abundância, principalmente em regiões úmidas.

*Apis mellifera ligustica* (abelha italiana)

- Originárias da Itália.
- Essas abelhas têm coloração amarela intensa; produtivas e muito mansas, são as abelhas mais populares entre apicultores de todo o mundo.
- Apesar de serem menores que as *A. m. mellifera*, têm a língua mais comprida (6,3 a 6,6 mm).
- Possuem sentido de orientação fraco, por isso, entram nas colméias erradas freqüentemente.
- Constroem favos rapidamente e são mais propensas ao saque do que abelhas de outras raças européias.

*Apis mellifera caucasica*

- Originárias do Vale do Cáucaso, na Rússia.
- Possuem coloração cinza-escura, com um aspecto azulado, pêlos curtos e língua comprida (pode chegar a 7 mm).
- Considerada a raça mais mansa e bastante produtiva.
- Enxameiam com facilidade e usam muita própolis.
- Sensíveis à *Nosema apis*.

*Apis mellifera carnica* (abelha carnica)

- Originárias do Sudeste dos Alpes da Áustria, Nordeste da Iugoslávia e Vale do Danúbio.
- Assemelham-se muito com a abelha negra, tendo o abdome cinza ou marrom.
- Pouco propolisadoras, mansas, tolerantes a doenças e bastante produtivas.
- Coletam «honeydew» em abundância.
- São facilmente adaptadas a diferentes climas e possuem uma tendência maior a enxamearem.

*Apis mellifera scutellata* (abelha africana)

- Originárias do Leste da África, são mais produtivas e muito mais agressivas.
- São menores e constroem alvéolos de operárias menores que as abelhas européias. Sendo assim, suas operárias possuem um ciclo de desenvolvimento precoce (18,5 a 19 dias) em relação às européias

(21 dias), o que lhe confere vantagem na produção e na tolerância ao açúcar do gênero *Varroa*.

- Possuem visão mais aguçada, resposta mais rápida e eficaz ao feromônio de alarme. Os ataques são, geralmente, em massa, persistentes e sucessivos, podendo estimular a agressividade de operárias de colméias vizinhas.
- Ao contrário das européias que armazenam muito alimento, elas convertem o alimento rapidamente em cria, aumentando a população e liberando vários enxames reprodutivos.
- Migram facilmente se a competição for alta ou se as condições ambientais não forem favoráveis.
- Essas características têm uma variabilidade genética muito grande e são influenciadas por fatores ambientais internos e externos.

### **Abelha africanizada**

A abelha, no Brasil, é um híbrido das abelhas européias (*Apis mellifera mellifera*, *Apis mellifera ligustica*, *Apis mellifera caucásica* e *Apis mellifera carnica*) com a abelha africana *Apis mellifera scutellata*.

A variabilidade genética dessas abelhas é muito grande, havendo uma predominância das características das abelhas européias no Sul do País, enquanto ao Norte predominam as características das abelhas africanas.

A abelha africanizada possui um comportamento muito semelhante ao da *Apis mellifera scutellata*, em razão da maior adaptabilidade dessa raça às condições climáticas do País. Muito agressivas, porém, menos que as africanas, a abelha do Brasil tem grande facilidade de enxamear, alta produtividade, tolerância a doenças e adapta-se a climas mais frios, continuando o trabalho em temperaturas baixas, enquanto as européias se recolhem nessas épocas.

### Outras raças de abelhas

Na Tabela 3 são citadas outras raças de abelhas *Apis mellifera* e o seu local de ocorrência.

Tabela 3. Raças de abelhas *Apis mellifera* e sua distribuição.

Raça	distribuição
<i>Apis mellifera adami</i>	Creta
<i>Apis mellifera andansonii</i>	Costa Oeste da África
<i>Apis mellifera anatolica</i>	Turquia até Oeste do Irã
<i>Apis mellifera armenica</i>	Armênia
<i>Apis mellifera capensis</i>	Sul da África do Sul
<i>Apis mellifera cecropia</i>	Sul da Grécia

<i>Apis mellifera cypria</i>	Mediterrâneo central e Sudoeste da Europa
<i>Apis mellifera intermissa</i>	Líbia até Marrocos
<i>Apis mellifera jemenetica</i>	Somália, Uganda, Sudão
<i>Apis mellifera lamarckii</i>	Egito, Sudão e Vale do Nilo
<i>Apis mellifera litórea</i>	Costa Leste da África
<i>Apis mellifera macedonica</i>	Norte da Grécia
<i>Apis mellifera major</i>	Marrocos
<i>Apis mellifera meda</i>	Turquia até Oeste do Irã
<i>Apis mellifera nubica</i>	África
<i>Apis mellifera remipes</i>	Região caucasiana
<i>Apis mellifera sahariensis</i>	Argélia
<i>Apis mellifera siciliana</i>	Sicília - Itália
<i>Apis mellifera syriaca</i>	Palestina e Síria
<i>Apis mellifera unicolor</i>	Madagascar
<i>Apis mellifera yementica</i>	Yemen e Oman
<i>Apis mellifera litorea</i>	Costa Leste da África
<i>Apis mellifera monticola</i>	Tanzânia, em altitude entre 1500 e 3100 m

### **Importância econômica**

Estudos sobre a produção apícola no Brasil mostram dados contraditórios quanto ao número de apicultores e colméias, produção e produtividade. Quanto aos apicultores, as pesquisas apontam os extremos entre 26.315 e 300.000; esses produtores, juntos, possuem entre 1.315.790 e 2.500.000 colméias e um faturamento anual entre R\$ 84.740.000,00 e R\$ 506.250.000,00.

Os dados conflitantes refletem a dificuldade em se obterem informações precisas quanto à produção e comercialização no setor agropecuário, entretanto, conseguem passar a idéia da importância dessa atividade para o País.

### **Produção de mel no Brasil e no mundo**

Dimensionar o volume de mel produzido e comercializado é uma tarefa difícil, pois os poucos dados confiáveis sobre o assunto são conflitantes. Estima-se que a produção mundial de mel durante o ano de 2001 foi de, aproximadamente, 1.263.000 toneladas, sendo a China o maior produtor (256 mil toneladas). A Tabela 1 demonstra a produção de mel nos continentes e em alguns países nos últimos anos.

Segundo os dados do IBGE, a produção de mel em 2000 no Brasil foi de 21.865.144 kg, gerando um faturamento de R\$ 84.640.339,00.

Os maiores exportadores mundiais são: China, Argentina, México, Estados Unidos e Canadá. Juntos, esses países comercializaram durante o ano de 2001 cerca de 242 mil toneladas, movimentando, aproximadamente, US\$ 238 milhões (Tabela 2).

Entre janeiro e julho de 2002, o Brasil exportou 10.615 toneladas de mel, mas estima-se que o mercado internacional conseguirá absorver 170 mil toneladas/ano de mel oriundo do Brasil. Os principais compradores de mel do País são: Alemanha, Espanha, Canadá, Estados Unidos, Porto Rico e México.

Tabela 1. Produção Mundial de mel em mil toneladas.

Continente/País	1998	1999	2000	2001
Ásia	401	435	457	465
China	211	236	252	256
América do Norte e Central	218	201	208	205
Canadá	46	37	31	32
Estados Unidos	100	94	100	100
México	55	55	59	56
América do Sul	109	133	141	131
Argentina	75	93	98	90
Brasil	18	19	22	20
Europa	291	293	286	288
União Européia	109	117	112	111
Oceania	31	29	29	29
Austrália	22	19	19	19
Total	1188	1232	1265	1263

Fonte: Braunstein, 2002.

Tabela 2. Principais exportadores de mel (em mil toneladas) e os ganhos (em milhões de dólares).

País	1998		1999		2000	
	Mel	US\$	Mel	US\$	Mel	US\$
China	79	87	87	79	103	87
Argentina	68	89	93	96	88	87
México	32	42	22	25	31	35
Estados Unidos	5	9	5	9	5	8
Canadá	11	20	15	21	15	21
União Européia	44		46		48	

Fonte: Braunstein, 2002.

## Outros produtos importantes da atividade

Além do mel, que será descrito com maiores detalhes adiante, o produtor poderá obter renda de outros produtos como Cera, Própolis, Pólen, Polinização, Geléia real, Apitoxina.

## **Cera**

Utilizada pelas abelhas para construção dos favos e fechamento dos alvéolos (opérculo). Produzida por glândulas especiais (ceríferas), situadas no abdome das abelhas operárias. A cera de *Apis mellifera* possui 248 componentes diferentes, nem todos ainda identificados. Logo após sua secreção, a cera possui uma cor clara, escurecendo com o tempo, em virtude do depósito de pólen e do desenvolvimento das larvas.

As indústrias de cosméticos, medicamentos e velas são as principais consumidoras de cera; entretanto, também é utilizada na indústria têxtil, na fabricação de polidores e vernizes, no processamento de alimentos e na indústria tecnológica. Os principais importadores são: Estados Unidos, Alemanha, Reino Unido, Japão e França; os principais exportadores são: Chile, Tanzânia, Brasil, Holanda e Austrália.

## **Própolis**

Substância resinosa, adesiva e balsâmica, elaborada pelas abelhas a partir da mistura da cera e da resina coletada das plantas, retirada dos botões florais, gemas e dos cortes nas cascas dos vegetais.

A própolis é usada pelas abelhas para fechar as frestas e a entrada do ninho, evitando correntes de ar frias durante o inverno. Em razão das suas propriedades bactericidas e fungicidas, é usada também na limpeza da colônia e para isolar uma parte do ninho ou algum corpo estranho que não pode ser removido da colônia.

Sua composição, cor, odor e propriedades medicinais dependem da espécie de planta disponível para as abelhas. Atualmente, a própolis é usada, principalmente, pelas indústrias de cosméticos e farmacêutica. Cerca de 75% da própolis produzida no Brasil é exportada, sendo o Japão o maior comprador.

## **Pólen apícola**

Gameta masculino das flores coletado pelas abelhas e transportado para a colméia para ser armazenado nos alvéolos e passar por um processo de fermentação. Usado como alimento pelas abelhas na fase larval e abelhas adultas com até 18 dias de idade. É um produto rico em proteínas, lipídios, minerais e vitaminas.

Em virtude do seu alto valor nutritivo, é usado como suplementação alimentar, comercializado misturado com o mel, seco, em cápsulas ou tabletes. Não existem dados sobre a produção e comercialização mundial desse produto.

## **Polinização**

A polinização é a transferência do pólen (gameta masculino da flor) para o óvulo da mesma flor ou de outra flor da mesma espécie. Só após essa transferência é que ocorre a formação dos frutos.

Muitas vezes, para que ocorra essa transferência, é necessária a ajuda de um agente. Além da água e do vento, diversos animais podem servir de agentes polinizadores, como insetos, pássaros, morcegos, ratos, macacos; entretanto, as abelhas são os agentes mais eficientes da maioria das espécies vegetais cultivadas.

Em locais com alto índice de desmatamento e devastação ou com predominância da monocultura, os produtores ficam extremamente dependentes das abelhas para poderem produzir. Com isso, muitos apicultores alugam suas colméias durante o período da florada para serviços de polinização.

Embora esse tipo de serviço não seja comum no Brasil, ocorrendo somente no Sul do País e em regiões isoladas do Rio Grande do Norte, nos EUA metade das colméias é usada dessa forma, gerando um incremento na renda do produtor.

Dependendo da cultura, local de produção, manejo utilizado e devastação da região, a polinização pode aumentar a produção entre 5 e 500%. Dessa forma, estima-se que por ano a polinização gere um benefício mundial acima de cem bilhões de dólares.

## **Geléia real**

A geléia real é uma substância produzida pelas glândulas hipofaríngeas e mandibulares das operárias com até 14 dias de idade. Na colméia, é usada como alimento das larvas e da rainha. Constituída basicamente de água, carboidratos, proteínas, lipídios e vitaminas, a geléia real é muito viscosa, possui cor branco-leitosa e sabor ácido forte. Embora não seja estocada na colméias como o mel e o pólen, é produzida por alguns apicultores para comercialização *in natura*, misturada com mel ou mesmo liofilizada. A indústria de cosméticos e medicamentos também a utilizam na composição de diversos produtos.

A China é o principal País produtor, responsável por cerca de 60% da produção mundial, exportando, aproximadamente, 450 toneladas/ano para Japão, Estados Unidos e Europa.

## **Apitoxina**

A apitoxina é o veneno das abelhas operárias de *Apis mellifera* purificado. O veneno é constituído basicamente de proteínas, polipeptídios e constituintes aromáticos, sendo produzido pelas glândulas de veneno nas duas primeiras semanas de vida da operária e armazenado no "saco de veneno" situado na base do ferrão. Cada operária produz 0,3 mg de veneno, que é uma substância

transparente, solúvel em água e composta de proteínas, aminoácidos, lipídios e enzimas.

Embora a ação anti-reumática do veneno seja comprovada e o preço no mercado seja muito atrativo, trata-se de um produto de difícil comercialização, pois, ao contrário de outros produtos apícolas, o veneno deve ser comercializado para farmácias de manipulação e indústrias de processamento químico, em razão da sua ação tóxica. A tolerância do homem à dose do veneno é bastante variada. Existem relatos de pessoas que sofreram mais de cem ferroadas e não apresentaram sintomas graves. Entretanto, indivíduos extremamente alérgicos podem apresentar choque anafilático e falecer com uma única ferroadada.

## Mel

Através dos tempos, o mel sempre foi considerado um produto especial, utilizado pelo homem desde os tempos mais remotos. Evidências de seu uso pelo ser humano aparecem desde a Pré-história, com inúmeras referências em pinturas rupestres e em manuscritos e pinturas do antigo Egito, Grécia e Roma.

A utilização do mel na nutrição humana não deveria limitar-se apenas a sua característica adoçante, como excelente substituto do açúcar, mas principalmente por ser um alimento de alta qualidade, rico em energia e inúmeras outras substâncias benéficas ao equilíbrio dos processos biológicos de nosso corpo.

Embora o mel seja um alimento de alta qualidade, apenas o seu consumo, mesmo em grandes quantidades, não é suficiente para atender a todas as nossas necessidades nutricionais. Na tabela 4 apresenta-se os nutrientes do mel em relação aos requerimentos humanos.

Tabela 4: Nutrientes do mel em relação aos requerimentos humanos.

Nutriente	Unidade	Quantidade em 100 g de mel	Ingestão diária recomendada
ENERGIA	Caloria	339	2800
VITAMINAS:			
A	U.I	-	5000
B1	mg	0,004 - 0,006	1,5
COMPLEXO B2:			
RIBOFLAVINA	mg	0,02 - 0,06	1,7
NIACINA	mg	0,11 - 0,36	20
B6	mg	0,008 - 0,32	2
ACIDO PANTOTENICO	mg	0,02 - 0,11	10
ÁCIDO FÓLICO	mg	-	0,4
B12	mg	-	6

C	mg	2,2 - 2,4	60
D	U.I	-	400
E	U.I	-	30
BIOTINA	mg	-	0,330



Além de sua qualidade como alimento, esse produto único é dotado de inúmeras propriedades terapêuticas, sendo utilizado pela medicina popular sob diversas formas e associações como fitoterápicos.

Fig. 1. Mel escorrendo de um quadro recém- desoperculado

#### Definição e origem

O mel é a substância viscosa, aromática e açucarada obtida a partir do néctar das flores e/ou exsudatos sacarínicos que as abelhas melíferas produzem.

Seu aroma, paladar, coloração, viscosidade e propriedades medicinais estão diretamente relacionados com a fonte de néctar que o originou e também com a espécie de abelha que o produziu.



Fig. 2. Potes de mel de *Apis mellifera*, ilustrando a variedade de cores, em razão das diferentes fontes florais que o originaram.

O néctar é transportado para a colméia, onde irá sofrer mudanças em sua concentração e composição química, para então ser armazenado nos alvéolos. Entretanto, mesmo durante o seu transporte para a colméia, secreções de várias glândulas, principalmente das glândulas hipofaríngeas, são acrescentadas, introduzindo ao material original

enzimas como a invertase (a - glicosidase), diastase (a e  $\beta$  amilase), glicose oxidase, catalase e fosfatase.

### Composição

Apesar de o mel ser basicamente uma solução saturada de açúcares e água, seus outros componentes, aliados às características da fonte floral que o originou, conferem-lhe um alto grau de complexidade. Segundo Campos (1987), a composição média do mel, em termos esquemáticos, pode ser resumida em três componentes principais: açúcares, água e diversos. Por detrás dessa aparente simplicidade, esconde-se um dos produtos biológicos mais complexos. A tabela 5 apresenta a composição básica do mel.

Açúcares, Água, Enzimas, Proteínas, Ácidos, Minerais, Outros

Tabela 5: Composição básica do mel.

Composição básica do mel			
Componentes	Média	Desvio padrão	Variação
Água (%)	17,2	1,46	13,4 - 22,9
Frutose (%)	38,19	2,07	27,25 - 44,26
Glicose (%)	31,28	3,03	22,03 - 40,75
Sacarose (%)	1,31	0,95	0,25 - 7,57
Maltose (%)	7,31	2,09	2,74 - 15,98
Açúcares totais (%)	1,50	1,03	0,13 - 8,49
Outros (%)	3,1	1,97	0,0 - 13,2
pH	3,91	-	3,42 - 6,10
Acidez livre (meq/Kg)	22,03	8,22	6,75 - 47,19
Lactose (meq/Kg)	7,11	3,52	0,00 - 18,76
Acidez total (meq/Kg)	29,12	10,33	8,68 - 59,49
Lactose/Acidez livre	0,335	0,135	0,00 - 0,950
Cinzas (%)	0,169	0,15	0,020 - 1,028
Nitrogenio (%)	0,041	0,026	0,00 - 0,133
Diastase	20,8	9,76	2,1 - 61,2

### Açúcares

Os principais componentes do mel são os açúcares, sendo que os monossacarídeos frutose e glicose representam 80% da quantidade total (White, 1975). Já os dissacarídeos sacarose e maltose somam 10%.

White & Siciliano (1980) encontraram em alguns tipos de mel, açúcares incomuns como a isomaltose, nigerose, leucarose e turanose. A alta concentração de diferentes tipos de açúcar é responsável pelas diversas propriedades físicas do mel, tais como: viscosidade, densidade, higroscopicidade, capacidade de granulação (cristalização) e valores calóricos (Campos, 1987).

Além dos açúcares, a água presente no mel tem papel importante na sua qualidade e características.

Tabela 6: Comparação de calorias do mel com outros alimentos

Alimento	Quantidade de calorias/ kg
AÇÚCAR DE MESA	4.130
MEL DE ABELHA	3.395
OVOS	1.375
AVES	880
LEITE	600

### Água

O conteúdo de água no mel é uma das características mais importantes, influenciando diretamente na sua viscosidade, peso específico, maturidade, cristalização, sabor, conservação e palatabilidade.

A água presente no mel apresenta forte interação com as moléculas dos açúcares, deixando poucas moléculas de água disponíveis para os microorganismos (Veríssimo, 1987).

O conteúdo de água do mel pode variar de 15% a 21%, sendo normalmente encontrados níveis de 17% (Mendes & Coelho, 1983). Apesar de a legislação brasileira permitir um valor máximo de 20%, valores acima de 18% já podem comprometer sua qualidade final. Entretanto, níveis bem acima desses valores já foram encontrados por diversos pesquisadores em diferentes tipos de mel (Cortopassi-Laurino & Gelli, 1991; Costa et al., 1989; Azeredo & Azeredo 1999; Sodré, 2000; Marchini, 2001).

Em condições especiais de níveis elevados de umidade, o mel pode fermentar pela ação de leveduras osmofílicas (tolerantes ao açúcar) presentes também em sua composição. Segundo Crane (1987), a maior possibilidade de fermentação do mel está ligada ao maior teor de umidade e leveduras.

O processo de fermentação pode ocorrer mais facilmente naqueles méis chamados "verdes", ou seja, méis que são colhidos de favos que não tiveram seus alvéolos devidamente operculados pelas abelhas; nessa situação, o mel apresenta teor elevado de água. Entretanto, mesmo o mel operculado pode ter níveis acima de 18% de água, caso o apiário esteja localizado em região com umidade relativa do ar superior a 60%.

Outros fatores associados ao processo de fermentação estão relacionados com a má assepsia durante a extração, manipulação, envase e acondicionamento em local não-apropriado (Faria, 1983).

A própria centrifugação pode contribuir negativamente na qualidade do mel. A centrifuga pulveriza o mel em micro partículas, favorecendo a absorção de água pela formação de uma grande superfície em relação ao volume. Se esse processo ocorrer em local com umidade relativa alta, o mel pode ter seu teor de água aumentado. O ideal seria que o local fosse equipado com desumidificador.

## Enzimas

Segundo Crane (1987), a adição de enzimas pelas abelhas ao néctar irá causar mudanças químicas, que irão aumentar a quantidade de açúcar, o que não seria possível sem essa ação enzimática.

A enzima invertase adicionada pelas abelhas transforma  $\frac{3}{4}$  da sacarose inicial do néctar coletado nos açúcares invertidos glicose e frutose, ao mesmo tempo, que açúcares superiores são sintetizados, não sendo presentes no material vegetal original. Sua ação é contínua até que o "amadurecimento" total do mel ocorra.

Dessa forma, pode-se definir o amadurecimento do mel como a inversão da sacarose do néctar pela enzima invertase e sua simultânea mudança de concentração.

A enzima invertase irá permanecer no mel conservando sua atividade por algum tempo, a menos que seja inativada pelo aquecimento; mesmo assim, o conteúdo da sacarose do mel nunca chega a zero.

Essa inversão de sacarose em glicose e frutose produz uma solução mais concentrada de açúcares, aumentando a resistência desse material à deterioração por fermentação e promovendo assim o armazenamento de um alimento altamente energético em um espaço mínimo.

Outras diversas enzimas, como a diastase, catalase, alfa-glicosidase, peroxidase, lipase, amilase, fosfatase ácida e inulase, já foram detectadas no mel por diferentes autores (Schepartz & Subers, 1966; White & Kushinir, 1967; Huidobro et al., 1995).

A diastase quebra o amido, sendo sua função na fisiologia da abelha ainda não claramente compreendida, podendo estar envolvida com a digestão do pólen.

Como a diastase apresenta alto grau de instabilidade em frente às temperaturas elevadas, sua presença ou não se faz importante na tentativa de detectar possíveis aquecimentos do mel comercialmente vendido, apesar de que também em temperaturas ambientes ela pode vir a deteriorar-se quando o armazenamento for prolongado.

A catalase e a fosfatase são enzimas que facilitam a associação açúcar-álcool, sendo um dos fatores que auxiliam na desintoxicação alcoólica pelo mel (Serrano et al., 1994). Entretanto, segundo Weston (2000), a catalase presente no mel se origina do pólen da flor e sua quantidade no mel depende da fonte floral e da quantidade de pólen coletado pelas abelhas.

A glicose-oxidase, que em soluções diluídas é mais ativa (White, 1975), reage com a glicose formando ácido glucônico (principal

composto ácido do mel) e peróxido de hidrogênio, esse último capaz de proteger o mel contra a decomposição bacteriana até que seu conteúdo de açúcares esteja alto o suficiente para fazê-lo ( Schepartz et al., 1966; Mendes & Coelho, 1983).

Segundo White *et al.* (1963), a principal substância antibacteriana do mel é o peróxido de hidrogênio, cuja quantidade presente no mel é dependente tanto dos níveis de glicose-oxidase, quanto de catalase, uma vez que a catalase destrói o peróxido de hidrogênio (Weston et al., 2000).

### Proteínas

Em concentrações bem menores, encontram-se as proteínas ocorrendo apenas em traços. A proteína do mel tem duas origens, vegetal e animal.

Sua origem vegetal advém do néctar e do pólen; já sua origem animal é proveniente da própria abelha (White *et al.*, 1978). No segundo caso, trata-se de constituintes das secreções das glândulas salivares, juntamente com produtos recolhidos no decurso da colheita do néctar ou da maturação do mel (Campos, 1987).

Wootton *et al.* (1976) constataram em seis amostras de mel australianas os seguintes aminoácidos livres: leucina, isoleucina, histidina, metionina, alanina, fenilalanina, glicina, ácido aspártico, treonina, serina, ácido glutâmico, prolina, valina, cisteína, tirosina, lisina e arginina.

Dentre esses aminoácidos, a prolina, proveniente das secreções salivares das abelhas, é o que apresenta os maiores valores, variando entre 0,2% e 2,8%. Juntamente com o conteúdo de água, sua concentração é usada como um parâmetro de identificação da "maturidade" do mel (Costa et al., 1999). Segundo Von Der Ohe, Dustmann & Von Der Ohe (1991), é necessário pelo menos 200 mg de prolina/kg de mel.

### Ácidos

Os ácidos orgânicos do mel representam menos que 0,5% dos sólidos, tendo um pronunciado efeito no flavor, podendo ser responsáveis, em parte, pela excelente estabilidade do mel em frente a microorganismos. Na literatura, pelo menos 18 ácidos orgânicos do mel já foram citados. Sabe-se que o ácido glucônico está presente em maior quantidade, cuja presença relaciona-se com as reações enzimáticas que ocorrem durante o processo de amadurecimento. Já em menor quantidade, podem-se encontrar outros ácidos como: acético, butírico, láctico, oxálico, fórmico, málico, succínico, pirúvico, glicólico, cítrico, butiricolático, tartárico, maléico, piroglutâmico, alfa-cetoglutárico, 2- ou 3-fosfoglicérico, alfa- ou beta-glicerofosfato e vínico (Strison *et al.*, 1960; White, 1975; Mendes & Coelho, 1983).

Tan *et al.* (1988) constataram alguns ácidos aromáticos no mel unifloral de manuka (*Leptospermum scoparium*) que não estavam presentes no néctar de suas flores.

Os méis de manuka e de viperina (*Echium vulgare*), apresentam alta atividade antimicrobiana, podendo essa atividade estar relacionada com a presença de alguns tipos de ácido (Wilkins *et al.*, 1993-95).

### Minerais

Os minerais estão presentes numa concentração que varia de 0,02% a valores próximos de 1%. White (1975) constatou valores de 0,15% a 0,25% do peso total do mel.

Entre os elementos químicos inorgânicos encontrados no mel, podem-se citar: cálcio, cloro, cobre, ferro, manganês, magnésio, fósforo, boro, potássio, silício, sódio, enxofre, zinco, nitrogênio, iodo, rádio, estanho, ósmio, alumínio, titânio e chumbo (White, 1975; Pamplona, 1989). Na tabela 7 pode ser verificado o conteúdo de minerais no mel de acordo com sua cor e a recomendação de ingestão diária para o homem.

Embora em concentrações ínfimas, vitaminas, tais como: B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9, C e D também são encontradas no mel, sendo facilmente assimiláveis pela associação a outras substâncias como o hidrato de carbono, sais minerais, oligoelementos, ácidos orgânicos e outros. A filtração do mel para fim comercial pode reduzir seu conteúdo de vitaminas, exceto a de vitamina K (Haydak *et al.*, 1943). Segundo Kitzes *et al.* (1943), tal filtração retira do mel o pólen, responsável pela presença de vitaminas no mel.

Tabela 7: Conteúdo de minerais em méis claro e escuro e os requerimentos humanos

Elementos (macro e micro)	Cor	Variança (ppm)	Média (ppm)	Ingestão diária recomendada (mg)
CÁLCIO	CLARA	23 - 68	49	800
	ESCURA	5 - 266	51	
FÓSFORO	CLARA	23 - 50	35	800
	ESCURA	27 - 58	47	
POTÁSSIO	CLARA	100 - 588	205	782
	ESCURA	115 - 4733	1676	
SÓDIO	CLARA	6 - 35	18	460
	ESCURA	9 - 400	76	
MAGNÉSIO	CLARA	11 - 56	19	350
	ESCURA	7 - 126	35	
CLORO	CLARA	23 - 75	52	(300 - 1200)
	ESCURA	48- 201	113	
DIÓXIDO DE SILÍCIO	CLARA	7 - 12	9	(21 - 46)
	ESCURA	5 - 28	14	
FERRO	CLARA	1,20 - 4,80	2,40	20

MANGANÊS	ESCURA	0,70 - 33,50	9,40	
	CLARA	0,17 - 0,44	0,30	10
COBRE	ESCURA	0,46 - 9,53	4,09	
	CLARA	0,14 - 0,70	0,29	2
ENXOFRE	ESCURA	0,35 - 1,04	0,56	
	CLARA	36 - 108	58	-
	ESCURA	56 - 126	100	

## Outros

Os componentes menores do mel, como os materiais “flavorizantes” (aldeídos e álcoois), pigmentos, ácidos e minerais, influenciam consideravelmente nas diferenças entre tipos de mel. Sabatier *et al.* (1992) detectaram alguns flavonóides presentes no mel de girassol (conhecidamente rico em flavonóides). Em maiores concentrações, foram encontrados os seguintes flavonóides: pinocembrina (5,7-dihydroxiflavona), pinobanksina (3,5,7-trihydroxiflavonona), crisina (5,7-dihydroxiflavona), galangina (3,5,7-trihydroxiflavona) e quercetina (3,5,7,3',4'-pentahydroxiflavona). Em menores concentrações: tectocrisina (5-hidroxi-7metoxiflavona) e quenferol (3,5,7,4'-tetrahydroxiflavona). Bogdanov (1989) usando HPLC constatou a presença de pinocembrina em quatro amostras de mel (duas de origem floral e duas de origem não-floral, o chamado “honeydew”).

## Propriedades terapêuticas

Esse item tem a finalidade de informar sobre as diversas pesquisas que já foram e que vêm sendo desenvolvidas a respeito da utilização do mel com fins terapêuticos. Entretanto, qualquer produto ou substância que seja utilizada para fins curativos deve ter o devido consentimento médico.

A utilização dos produtos das abelhas com fins terapêuticos é denominada APITERAPIA, que vem-se desenvolvendo consideravelmente nos últimos anos, com a realização de inúmeros trabalhos científicos, cujos efeitos benéficos à saúde humana têm sido considerados por um número cada vez maior de profissionais da saúde. Países como a Alemanha já a adotaram como prática oficial na sua rede pública de saúde.

Especificamente ao mel, atribuem-se várias propriedades medicinais, além de sua qualidade como alimento. Apesar de o homem fazer uso do mel para fins terapêuticos desde tempos remotos, sua utilização como um alimento único, de características especiais, deveria ser o principal atrativo para o seu consumo.

Infelizmente, a população brasileira, de maneira geral, não o encara dessa forma, considerando-o mais como um medicamento do que como alimento, passando a consumi-lo apenas nas épocas mais frias do ano, quando ocorre um aumento de casos patológicos relacionados aos problemas respiratórios. No Brasil seu consumo como alimento

ainda é muito baixo (aproximadamente 300 g/habitante/ano), principalmente ao se comparar com países como os Estados Unidos e os da Comunidade Européia e África, que podem chegar a mais de 1kg/ano por habitante.

Dentre as inúmeras propriedades medicinais atribuídas ao mel pela medicina popular e que vêm sendo comprovadas por inúmeros trabalhos científicos, sua atividade antimicrobiana talvez seja seu efeito medicinal mais ativo (Sato et al., 2000), sendo que não apenas um fator, mas vários fatores e suas interações são os responsáveis por tal atividade.

Segundo Adcock (1962), Molan (1992) e Wahdan (1998), os responsáveis por essa habilidade antimicrobiana são os fatores físicos, como sua alta osmolaridade e acidez, e os fatores químicos relacionados com a presença de substâncias inibidoras, como o peróxido de hidrogênio, e substâncias voláteis, como os flavonóides e ácidos fenólicos.

De maneira geral, destinam-se ao mel inúmeros efeitos benéficos em várias condições patológicas.

Propriedades anti-sépticas, antibacterianas também são atribuídas ao mel, fazendo com que ele seja utilizado como coadjuvante na área terapêutica em diversos tratamentos profiláticos (Stonoga & Freitas, 1991).

Sua propriedade antibacteriana já foi amplamente confirmada em diversos trabalhos científicos (Adcock, 1962; White & Subers, 1963; White, Subers & Schepartz, 1966; Smith et al., 1969; Dustmann, 1979; Molan et al., 1988; Allen et al., 1991; Cortopassi-Laurino & Gelly, 1991), como também sua ação fungicida (Efem et al., 1992), cicatrizante (Bergman et al., 1983 e Efem, 1988; Green, 1988 e Gupta et al., 1993) e promotora da epitelização das extremidades de feridas (Efem, 1988).

Popularmente, ao mel ainda se atribuem outras propriedades como antianêmica, emoliente, antiputrefante, digestiva, laxativa e diurética (Veríssimo, 1987).

Atualmente alguns países, como a França e a Itália já vêm objetivando a produção de mel com propostas terapêuticas específicas, como nos tratamentos de úlceras e problemas respiratórios (Yaniv & Rudich, 1996).

Apesar de a medicina popular atribuir ao mel inúmeras propriedades curativas, sendo muitas delas já comprovadas por pesquisadores do mundo inteiro, a sua utilização para fins terapêuticos deve ser indicada e acompanhada por profissionais da saúde, não cabendo qualquer substituição de medicamentos sem o devido aval médico.

### **Aspectos morfológicos das abelhas *Apis mellifera***

As abelhas, como os demais insetos, apresentam um esqueleto externo chamado exoesqueleto. Constituído de quitina, o exoesqueleto fornece proteção para os órgãos internos e sustentação para os

músculos, além de proteger o inseto contra a perda de água. O corpo é dividido em três partes: cabeça, tórax e abdome (Fig. 3). A seguir, serão descritas resumidamente cada uma dessas partes, destacando-se aquelas que apresentam maior importância para o desempenho das diversas atividades das abelhas.

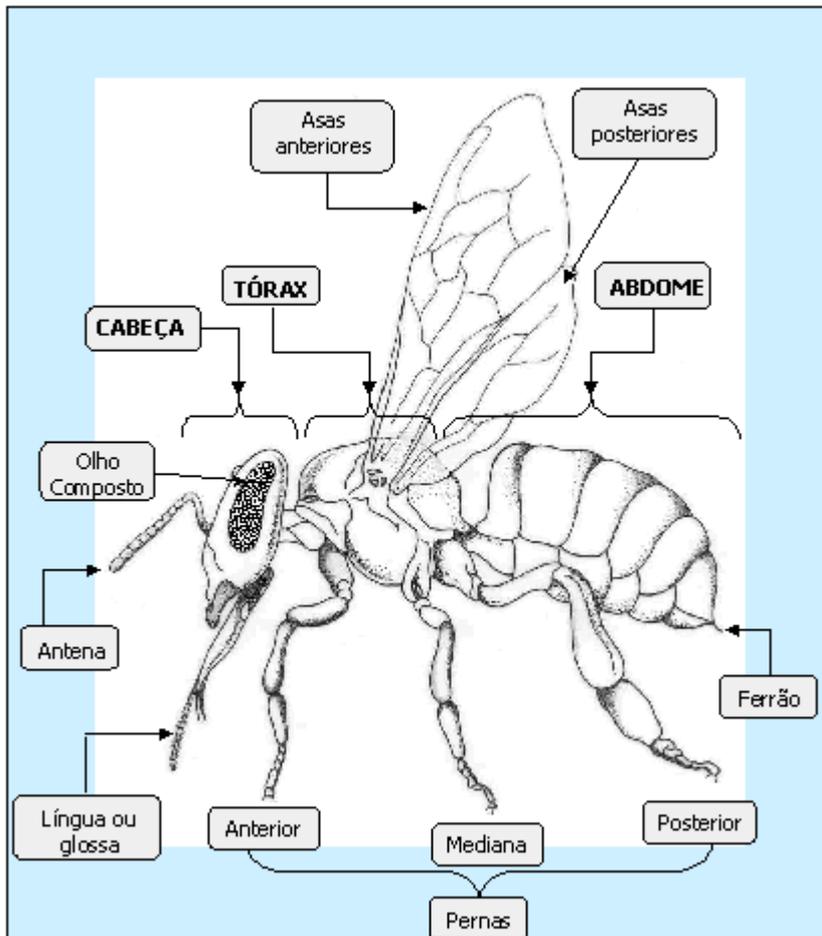


Figura 3. Aspectos da morfologia externa de operária de *Apis mellifera*.

### Cabeça

Na cabeça, estão localizados os olhos - simples e compostos - as antenas, o aparelho bucal (Fig. 4) e, internamente, as glândulas.

Os olhos compostos são dois grandes olhos localizados na parte lateral da cabeça. São formados por estruturas menores denominadas omatídeos, cujo número varia de acordo com a casta, sendo bem mais numerosos nos zangões do que em operárias e rainhas. Possuem função de percepção de luz, cores e movimentos. As abelhas não conseguem perceber a cor vermelha, mas podem perceber ultravioleta, azul-violeta, azul, verde, amarelo e laranja .

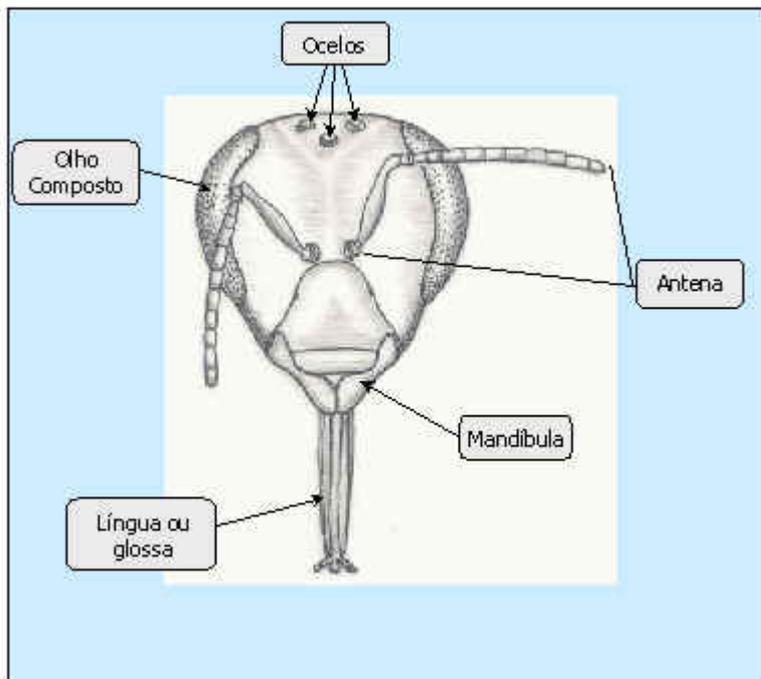


Figura 4. Aspectos da morfologia externa da cabeça de operária de *Apis mellifera*..

Os *olhos simples* ou *ocelos* são estruturas menores, em número de três, localizadas na região frontal da cabeça formando um triângulo. Não formam imagens. Têm como função detectar a intensidade luminosa.

As *antenas*, em número de duas, são localizadas na parte frontal mediana da cabeça. Nas antenas encontram-se estruturas para o olfato, tato e audição. O olfato é realizado por meio das cavidades olfativas, que existem em número bastante superior nos zangões, quando comparados com as operárias e rainhas. Isso se deve à necessidade que os zangões têm de perceber o odor da rainha durante o vôo nupcial.

A presença de *pêlos sensoriais* na cabeça serve para a percepção das correntes de ar e protegem contra a poeira e água.

O *aparelho bucal* é composto por duas mandíbulas e a língua ou glossa. As mandíbulas são estruturas fortes, utilizadas para cortar e manipular cera, própolis e pólen. Servem também para alimentar as larvas, limpar os favos, retirar abelhas mortas do interior da colméia e na defesa. A língua é uma peça bastante flexível, coberta de pêlos, utilizada na coleta e transferência de alimento, na desidratação do néctar e na evaporação da água quando se torna necessário controlar a temperatura da colméia.

No interior da cabeça, encontra-se as glândulas hipofaríngeas, que têm por função a produção da geléia real, as glândulas salivares que

podem estar envolvidas no processamento do alimento e as glândulas mandibulares que estão relacionadas à produção de geléia real e feromônio de alarme (Fig. 5)

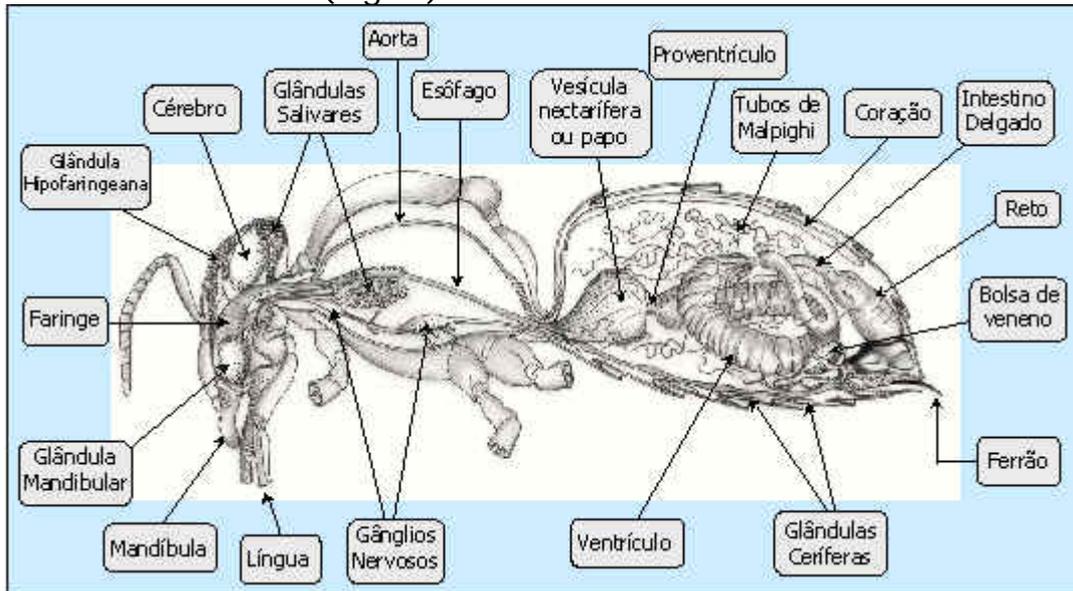


Figura 5. Aspectos da anatomia interna de operária de *Apis mellifera*.

## Tórax

No tórax destacam-se os órgãos locomotores - pernas e asas (Fig. 3) - e a presença de grande quantidade de pêlos, que possuem importante função na fixação dos grãos de pólen quando as abelhas entram em contato com as flores.

As abelhas, como os demais insetos, apresentam três pares de pernas. As pernas posteriores das operárias são adaptadas para o transporte de pólen e resinas. Para isso, possuem cavidades chamadas corbículas, nas quais são depositadas as cargas de pólen ou resinas para serem transportadas até a colméia. Além da função de locomoção, as pernas auxiliam também na manipulação da cera e própolis, na limpeza das antenas, das asas e do corpo e no agrupamento das abelhas quando formam "cachos".

As abelhas possuem dois pares de asas de estrutura membranosa que possibilitam o voo a uma velocidade média de 24 km/h.

No tórax, também são encontrados espiráculos, que são órgãos de respiração, o esôfago, que é parte do sistema digestivo e glândulas salivares envolvidas no processamento do alimento.

## Abdome

O abdome é formado por segmentos unidos por membranas bastante flexíveis que facilitam o movimento do mesmo. Nesta parte do corpo,

encontram-se órgãos do aparelho digestivo, circulatório, reprodutor, excretor, órgãos de defesa e glândulas produtoras de cera (Fig. 5).

No aparelho digestivo, destaca-se o papo ou vesícula nectarífera, que é o órgão responsável pelo transporte de água e néctar e auxilia na formação do mel. O papo possui grande capacidade de expansão e ocupa quase toda a cavidade abdominal quando está cheio. O seu conteúdo pode ser regurgitado pela contração da musculatura. Existem quatro glândulas produtoras de cera (ceríferas), localizadas na parte ventral do abdome das abelhas operárias. A cera secretada pelas glândulas se solidifica em contato com o ar, formando escamas ou placas que são retiradas e manipuladas para a construção dos favos com auxílio das pernas e das mandíbulas.

No final do abdome, encontra-se o órgão de defesa das abelhas - o ferrão - presente apenas nas operárias e rainhas. O ferrão é constituído por um estilete usado na perfuração e duas lancetas que possuem farpas que prendem o ferrão na superfície ferroadada, dificultando sua retirada. O ferrão é ligado a uma pequena bolsa onde o veneno fica armazenado. Essas estruturas são movidas por músculos que auxiliam na introdução do ferrão e injeção do veneno. As contrações musculares da bolsa de veneno permitem que o veneno continue sendo injetado mesmo depois da saída da abelha. Desse modo, quanto mais depressa o ferrão for removido, menor será a quantidade de veneno injetada. Recomenda-se que o ferrão seja removido pela base, utilizando-se uma lâmina ou a própria unha, evitando-se pressioná-lo com os dedos para não injetar uma maior quantidade de veneno. Como, na maioria das vezes, o ferrão fica preso na superfície picada, quando a abelha tenta voar ou sair do local após a ferroadada, ocorre uma ruptura de seu abdome e conseqüente morte. Na rainha, as farpas do ferrão são menos desenvolvidas que nas operárias e a musculatura ligada ao ferrão é bem forte para que a rainha não o perca após utilizá-lo.

## Organização e estrutura da colméia

As abelhas são insetos sociais, vivendo em colônias organizadas em que os indivíduos se dividem em castas, possuindo funções bem definidas que são executadas visando sempre à sobrevivência e manutenção do enxame. Numa colônia, em condições normais, existe uma rainha, cerca de 5.000 a 100.000 operárias e de 0 a 400 zangões (Fig.6).

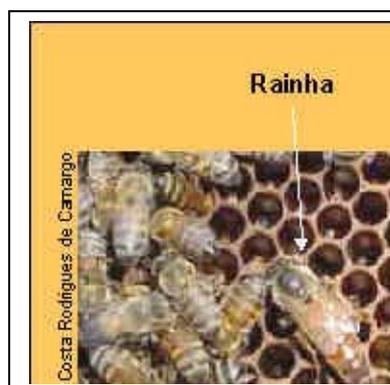


Figura 6. Rainha, operárias e zangões adultos de uma colméia de *Apis mellifera*. A rainha tem por função a postura de ovos e a manutenção da ordem social na colméia. A

larva da rainha é criada num alvéolo modificado, bem maior que os das larvas de operárias e zangões, de formato cilíndrico, denominado realeira (Fig. 7), sendo alimentada pelas operárias com a geléia real, produto rico em proteínas, vitaminas e hormônios sexuais. A rainha adulta possui quase o dobro do tamanho de uma operária (Fig. 6) e é a única fêmea fértil da colméia, apresentando o aparelho reprodutor bem desenvolvido.



Figura 7. Realeiras construídas na extremidade do favo.

A vida reprodutiva da rainha inicia-se com o vôo nupcial para sua fecundação que ocorre, aproximadamente, 5 a 7 dias depois de seu nascimento. A fecundação ocorre em áreas de congregação de zangões, onde existem de centenas a milhares de zangões voando à espera de uma rainha, conferindo assim uma grande variabilidade genética no acasalamento.

A rainha se dirige a essas áreas, a cerca de 10 metros de altura, atraindo os zangões com a liberação de substâncias denominadas feromônios. Apenas os mais rápidos e fortes conseguem alcançá-la e o acasalamento, ou cópula, ocorre em pleno vôo. Uma rainha pode ser fecundada por até 17 zangões e o sêmen é armazenado num reservatório especial denominado espermateca. Esse estoque de sêmen será utilizado para a fecundação de óvulos durante toda a vida da rainha, pois ao retornar à colônia não sairá mais para realizar outro vôo nupcial. A rainha começa a postura dos ovos na colônia de 3 a 7 dias depois do acasalamento.

Somente a rainha é capaz de produzir ovos fertilizados, que dão origem às fêmeas (operárias ou novas rainhas), além de ovos não fertilizados, que originam os zangões. Em casos especiais, as operárias também podem produzir ovos, embora não fertilizados, que darão origem a zangões.

A capacidade de postura da rainha pode ser de até 2.500 a 3.000 ovos por dia, em condições de abundância de alimento. Ela pode viver e reproduzir-se por até 3 anos ou mais. Entretanto, em climas tropicais, sua taxa de postura diminui após o primeiro ano. Por isso, costuma-se recomendar aos apicultores que substituam suas rainhas anualmente.

A rainha consegue manter a ordem social na colméia através da liberação de feromônios. Essas substâncias têm função atrativa e servem para informar aos membros da colméia que existe uma rainha presente e em atividade; inibem a produção de outras rainhas; a enxameação e a postura de ovos pelas operárias. Servem ainda para auxiliar no reconhecimento da colméia e na orientação das operárias. A rainha está sempre acompanhada por um grupo de 5 a 10 operárias, encarregadas de alimentá-la e cuidar de sua limpeza. As operárias também podem aproximar-se da rainha para recebimento e repasse dos feromônios a outros membros da colméia.

Quando ocorre a morte da rainha ou quando ela deixa de produzir feromônios e de realizar posturas, em virtude de sua idade avançada, ou ainda quando o enxame está muito populoso e falta espaço na colméia, as operárias escolhem ovos recentemente depositados ou larvas de até 3 dias de idade, que se desenvolvem em células especiais - realeiras (Fig. 7) - para a produção de novas rainhas. A primeira rainha a nascer destrói as demais realeiras e luta com outras rainhas que tenham nascido ao mesmo tempo até que apenas uma sobreviva.

Em caso de população grande, a rainha velha enxameia com, aproximadamente, metade da população antes do nascimento de uma nova rainha. Em alguns casos, quando a rainha está muito cansada, ela pode permanecer na colméia em convivência com a nova rainha por algumas semanas, até sua morte natural. Também pode ocorrer que a nova rainha elimine a rainha antiga, logo após o nascimento.

As operárias (Fig. 6) realizam todo o trabalho para a manutenção da colméia. Elas executam atividades distintas, de acordo com a idade, desenvolvimento glandular e necessidade da colônia (Tabela 8).

Tabela 8. Funções executadas pelas operárias de acordo com a idade.

Idade	Função
1º ao 5º dia	Realizam a limpeza dos alvéolos e de abelhas recém-nascidas
5º ao 10º	São chamadas abelhas nutrizes porque cuidam da alimentação das larvas em desenvolvimento. Nesse

	estágio, elas apresentam grande desenvolvimento das glândulas hipofaríngeas e mandibulares, produtoras de geléia real.
11° ao 20° dia	Produzem cera para construção de favos, quando há necessidade, pois nessa idade as operárias apresentam grande desenvolvimento das glândulas ceríferas. Além disso, recebem e desidratam o néctar trazido pelas campeiras, elaborando o mel.
18° ao 21° dia	Realizam a defesa da colméia. Nessa fase, as operárias apresentam os órgãos de defesa bem desenvolvidos, com grande acúmulo de veneno. Podem também participar do controle da temperatura na colmeia.
22° dia até a morte	Realizam a coleta de néctar, pólen, resinas e água, quando são denominadas campeiras.

É importante ressaltar que a necessidade da colméia pode fazer com que as operárias reativem algumas das glândulas atrofiadas para realizar determinada atividade, ou seja, se for necessário, uma abelha mais nova pode sair para a coleta no campo e uma abelha mais velha pode encarregar-se de alimentar a cria.

As operárias possuem os órgãos reprodutores atrofiados, não sendo capazes de se reproduzirem. Isso acontece porque, na fase de larva, elas recebem alimento menos nutritivo e em menor quantidade que a rainha. Além disso, a rainha produz feromônios que inibem o desenvolvimento do sistema reprodutor das operárias na fase adulta. Em compensação, elas possuem órgãos de defesa e trabalho perfeitamente desenvolvidos, muitos dos quais não são observados na rainha e no zangão, como a corbícula (onde é feito o transporte de materiais sólidos) e as glândulas de cera.

Os zangões (Fig. 6) são os indivíduos machos da colônia, cuja única função é fecundar a rainha durante o vôo nupcial. As larvas de zangões são criadas em alvéolos maiores que os alvéolos das larvas de operárias (Fig. 8) e levam 24 dias para completarem seu desenvolvimento de ovo a adulto. Eles são maiores e mais fortes do que as operárias, entretanto, não possuem órgãos para trabalho nem ferrão e, em determinados períodos, são alimentados pelas operárias. Em contrapartida, os zangões apresentam os olhos compostos mais desenvolvidos e antenas com maior capacidade olfativa. Além disso, possuem asas maiores e musculatura de vôo mais desenvolvida. Essas características lhes permitem maior orientação, percepção e rapidez para a localização de rainhas virgens durante o vôo nupcial.



Figura 8. Alvéolos de zangão e de operária de *Apis mellifera*.

Os zangões são atraídos pelos feromônios da rainha a distâncias de até 5 km durante o vôo nupcial. Durante o acasalamento, o órgão genital do zangão (endófalo) fica preso no corpo da rainha e se rompe, ocasionando sua morte.

#### Desenvolvimento das abelhas

Durante seu ciclo de vida, as abelhas passam por quatro diferentes fases: ovo, larva, pupa e adulto (Fig.9).

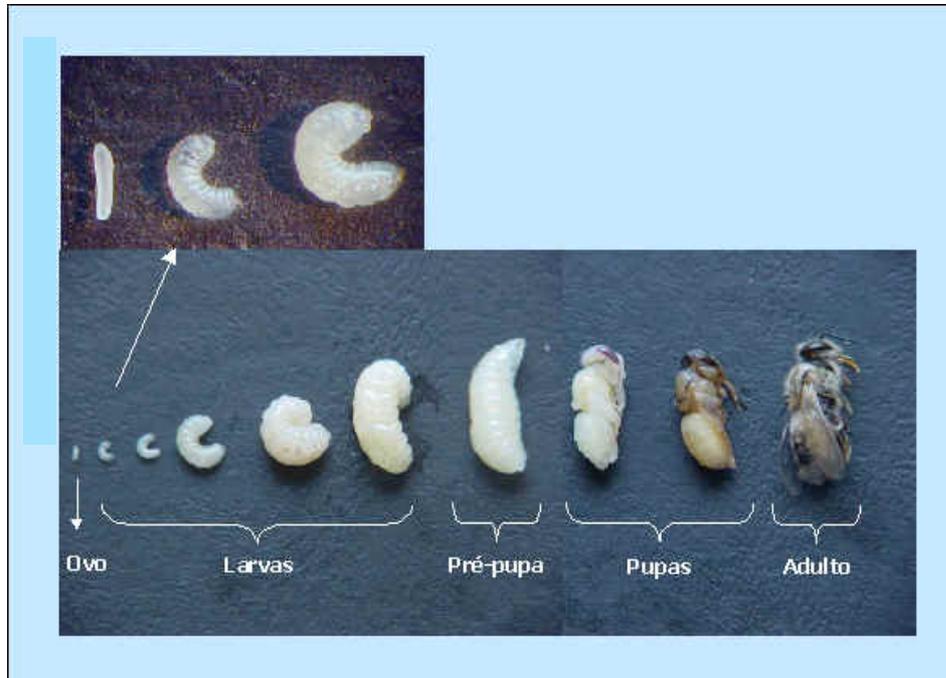


Figura 9. Diferentes fases do ciclo de desenvolvimento de abelhas *Apis mellifera*.

A rainha inicia a postura geralmente após o terceiro dia de sua fecundação, depositando um ovo em cada alvéolo. O ovo é cilíndrico, de cor branca e, quando recém colocado, fica em posição vertical no

fundo do alvéolo. Três dias após a postura, ocorre o nascimento da larva, que tem cor branca, formato vermiforme e fica posicionada no fundo do alvéolo, com corpo recurvado em forma de "C" (Fig. 9). Durante essa fase, a larva passa por cinco estágios de crescimento, trocando sua cutícula (pele) após cada estágio.

No final da fase larval, 5 a 6 dias após a eclosão, a célula é operculada e a larva muda de posição, ficando reta e imóvel. Nessa fase, ela não se alimenta mais, tece seu casulo, sendo comumente chamada de pré-pupa. Na fase de pupa já podem ser distinguidos a cabeça, o tórax e o abdome, visualizando-se olhos, pernas, asas, antenas e partes bucais. Os olhos e o corpo passam por mudanças de coloração até a emergência da abelha adulta (Fig. 9). Toda a transformação pela qual a abelha passa até chegar ao estágio adulto denomina-se metamorfose. A duração de cada uma das fases é diferenciada para rainhas, operárias e zangões (Tabela 9).

Tabela 9. Período de desenvolvimento (dias) de crias de abelhas *Apis mellifera* africanizada.

Período de Desenvolvimento (dias)				
<i>Casta</i>	<i>Ovo</i>	<i>Larva</i>	<i>Pupa</i>	<i>Total</i>
Rainha	3	5	7	15
Operária	3	5	12	20
Zangão	3	6,5	14,5	24

A longevidade dos adultos das três castas também é diferente: a rainha pode viver até 2 anos ou mais apesar de que, em clima tropical, sua vida reprodutiva dura, em média, 1 ano; as operárias, em condições normais, vivem de 20 a 40 dias. Os zangões que não acasalam podem viver até 80 dias, se houver alimento na colméia. Durante o período de escassez de alimento, as operárias costumam expulsar ou matar os zangões.

### **Estrutura e uso dos favos**

O ninho das abelhas é constituído de favos, que são formados por alvéolos de formato hexagonal (com seis lados). Essa forma permite menor uso de material e maior aproveitamento do espaço. Os alvéolos têm uma inclinação de 4° a 9° para cima, evitando que a larva e o mel escorram, e são construídos em dois tamanhos: no maior, a rainha faz postura de ovos de zangão; já os menores podem ser usados para a criação de operárias e para estocagem de alimento (Fig. 8).

Durante a maior parte do ano, a prole é criada nas partes centrais da colméia, de forma a facilitar o controle de temperatura pelas

operárias. A cria, freqüentemente, ocupa o centro dos favos, sendo que os cantos inferiores e superiores são usados para estocagem de alimento, facilitando o trabalho das abelhas nutrizas, que são responsáveis pela alimentação das larvas.

### **Diferenciação das castas**

Geneticamente, uma rainha é idêntica a uma operária. Ambas se desenvolvem a partir de ovos fertilizados. Entretanto, fisiológica e morfológicamente essas castas são diferentes em razão da alimentação diferenciada que as larvas recebem.

A rainha recebe, durante toda sua vida, um alimento denominado geléia real, que é composto das secreções das glândulas mandibulares e hipofaringeanas, localizadas na cabeça de operárias (Fig. 5), com adição de açúcares provenientes do papo. Pesquisas têm indicado que a geléia real oferecida às larvas de rainha é superior em quantidade e qualidade, possuindo maior proporção da secreção das glândulas mandibulares e maior concentração de açúcares e outros compostos nutritivos .

As larvas de operárias, são alimentadas até o terceiro dia com um alimento comumente chamado de geléia de operária, que apresenta maior proporção da secreção das glândulas hipofaringeanas e menor quantidade de açúcares que o da rainha. Após esse período, passam a receber uma mistura de geléia de operária, mel e pólen.

Mesmo tendo recebido um alimento menos nutritivo, uma larva de, no máximo, 3 dias pode transformar-se em rainha se passar a receber a alimentação adequada. Entretanto, quanto mais nova for a larva, melhor será a qualidade da rainha e sua capacidade de postura. Além da alimentação, a estrutura onde a larva da rainha é criada (realeira) tem grande influência em seu desenvolvimento, uma vez que é maior que o alvéolo de operária e posicionada de cabeça para baixo, o que deixa o abdome da pupa livre, permitindo pleno desenvolvimento e formação dos órgãos reprodutores. Assim, para que uma larva de operária se transforme em rainha, é necessário, além da alimentação, que a larva seja transferida para uma realeira ou que se construa uma realeira no local onde se encontra a larva.

Um resumo sobre a diferenciação das castas em abelhas *Apis mellifera* apresenta-se na Fig. 10.

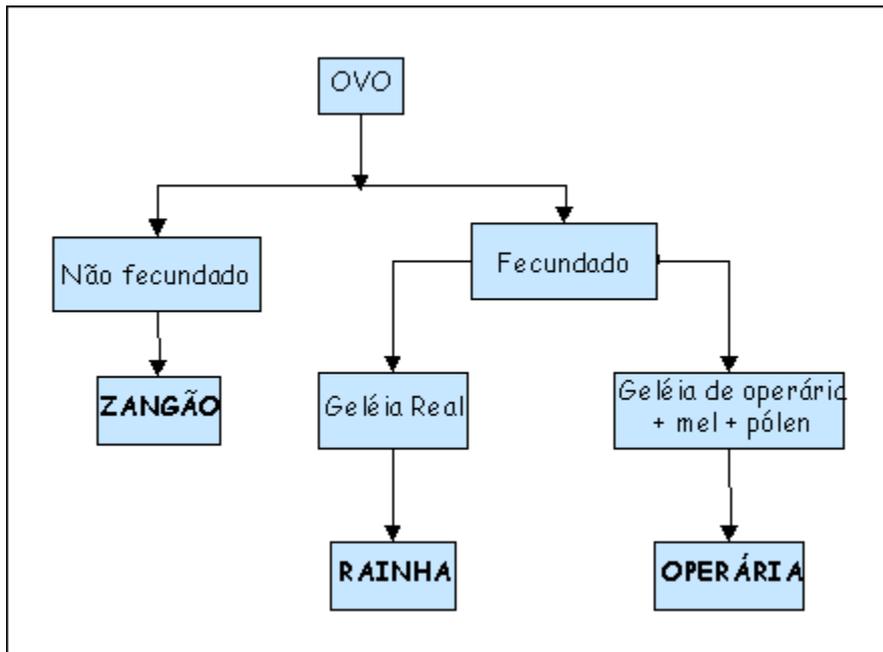


Figura10. Esquema de diferenciação das castas em *Apis mellifera*.

## Comunicação

Entre as abelhas *Apis mellifera*, a comunicação pode ser feita por meio de sons, substâncias químicas, tato, danças ou estímulos eletromagnéticos.

A transferência de alimento parece ser uma das maneiras mais importantes de comunicação, uma vez que, durante as transferências, ocorrem também trocas de algumas secreções glandulares. Esse simples gesto de troca de alimento pode informar a necessidade de néctar e água, odor e sabor da fonte de alimento e as mudanças na qualidade e quantidade de néctar coletado, afetando a postura, criação da prole, secreção de cera e armazenamento do mel, entre outras atividades. Durante esse processo, são transferidos, também, feromônios que estimulam ações específicas, como será visto a seguir.

O principal meio de comunicação químico é feito pelos feromônios, que são substâncias químicas produzidas e liberadas externamente por indivíduos, que produzem uma resposta específica no comportamento ou fisiologia de indivíduos da mesma espécie. Em abelhas esses feromônios são transmitidos pelo ar, contato físico ou alimento. Na Tabela 10, apresentam-se alguns feromônios produzidos pelas abelhas e as reações desencadeadas por eles.

Tabela 10. Alguns feromônios produzidos por abelhas *Apis mellifera* e suas respectivas reações.

Feromônios	Reação desencadeada
Produzidos por operárias:	

Feromônio de trilha	Orienta as operárias na localização do ninho e de fontes de alimento
Feromônio de alarme	Alerta as operárias para a presença de inimigo próximo à colméia
Feromônio de defesa	Liberado por operárias durante a ferroadada, atrai outras operárias para ferroarem o local
Feromônio de detenção	Repele as operárias de fontes sem disponibilidade de alimento Liberado na entrada da colméia durante a enxameação e em fontes de água e alimento, ajuda na orientação e no agrupamento das abelhas
Feromônio da glândula de Nasonov	
Produzidos por rainhas:	
Feromônio da glândula mandibular	Atrai zangões para o acasalamento, mantém a unidade da colméia, inibe o desenvolvimento dos ovários das operárias e a produção de rainhas
Feromônio das glândulas epidermais	Atração das operárias. Age em sinergia com o feromônio da glândula mandibular
Feromônio de trilha	Ajuda a evitar a produção de novas rainhas.
Produzidos por zangões:	
Feromônio da glândula mandibular do zangão	Atrai rainhas e outros zangões para a zona de congregação de zangões
Produzidos por crias:	
Feromônio de cria	Estimula a coleta de alimento e inibe o desenvolvimento dos ovários das operárias. Permite que as operárias reconheçam idade, casta e estado de sanidade das crias

A dança é outro importante meio de comunicação; por meio dela as operárias podem informar a distância e a localização exata de uma fonte de alimento, um novo local para instalação do enxame, a necessidade de ajuda em sua higiene ou, ainda, podem impedir que a rainha destrua novas realeiras e estimular a enxameação.

O cientista alemão Karl Von Frisch descobriu e definiu o sistema de comunicação utilizado para informar sobre a localização da fonte de alimento, observando que as abelhas costumam realizar três tipos de

dança: dança em círculo, dança do requebrado ou em forma de oito e dança da foice (Tabela 11).

Tabela 11. Tipos de dança realizados pelas abelhas *Apis mellifera* para transmitir informações sobre fontes de alimentos.

Dança	Função
Dança em círculo	Informa sobre fontes de alimento que estão a menos de cem metros de distância da colméia
Dança do requebrado	Usada para fontes de alimento que estão a mais de cem metros de distância. Nessa dança, a abelha descreve a direção e a distância da fonte
Dança da foice	Considerada uma dança de transição entre a dança em círculo e a do requebrado. É utilizada quando o alimento se encontra a até cem metros da colméia

As danças podem ser executadas dentro da colméia, sobre um favo, ou no alvado. Durante a dança, a operária campeira indica a direção da fonte de alimento em relação à posição da colméia e do sol. A distância da colméia até a fonte de néctar é informada pelo número de vibrações (requebrados) realizadas e pela intensidade do som emitido durante a dança. Quanto menor a distância entre a fonte e a colméia, maior o número de vibrações.

A campeira pode interromper sua dança a curtos intervalos e oferecer às operárias que estão observando, uma gota do néctar que coletou. Assim, ela informa o odor do néctar e da flor e as demais operárias partem em busca desta fonte. O recrutamento aumenta com a vivacidade e a duração da dança.

### **Termorregulação da colméia**

Independentemente da temperatura externa, a área de cria da colméia é mantida entre 34 e 35° C, temperatura ideal para o desenvolvimento das crias. A ocorrência de temperaturas fora dessa faixa pode provocar aumento da mortalidade na colônia e as operárias que emergirem podem apresentar defeitos físicos nas asas ou outras partes do corpo.

Para baixar a temperatura da colméia, as abelhas do interior da colônia se distanciam dos favos e se aglomeram do lado de fora da caixa. Algumas operárias ficam posicionadas na entrada do ninho, movimentando suas asas de forma a direcionar uma corrente de ar para o interior da colméia. Essa corrente de ar, além de esfriar a

colméia, auxilia na evaporação da umidade do néctar, transformando-o em mel.

No interior da caixa, outras operárias estão batendo as asas, ajudando na circulação da corrente de ar. Se houver duas entradas na colméia, o ar é aspirado por uma entrada e expelido pela outra; caso contrário, usa-se parte da entrada para aspirar e outra parte para expelir.

Se a temperatura do ar estiver muito alta, as operárias coletam água e espalham pequenas gotas pela colméia e/ou regurgitam pequena quantidade de água abaixo da língua, que será evaporada pela corrente de ar, auxiliando no resfriamento da colônia. A umidade evaporada do néctar também se presta a esse fim.

A umidade relativa da colméia é mantida por volta dos 40%. Se essa porcentagem aumentar muito com a evaporação do néctar, as operárias imediatamente provocarão uma corrente de ar para o interior da colméia, na tentativa de diminuir a umidade.

Em períodos frios, para aumentar a temperatura do interior do ninho, as abelhas se aglomeram em "cachos". Se a temperatura continuar caindo, as operárias aumentam sua taxa de metabolismo, provocando vibrações dos músculos torácicos, gerando calor. Ocorre também uma troca de posição: abelhas que estão no centro do cacho vão para as extremidades e vice-versa.

## **Equipamentos**

A prática apícola requer alguns utensílios especiais, tanto para o preparo das colméias, como para o manejo em si, sendo de suma importância o emprego correto desses itens pelo apicultor, para que se possam garantir a produção racional dos diversos produtos apícolas e a segurança de quem está manejando as colméias, assim como das próprias abelhas.

### **Martelo de Marceneiro e Alicates**

Ferramentas muito utilizadas pelo apicultor na manutenção das colméias (Fig. 11 A e B) e principalmente na atividade de "aramar" os quadros (colocação do arame nos quadros para sustentação da placa cera alveolada).

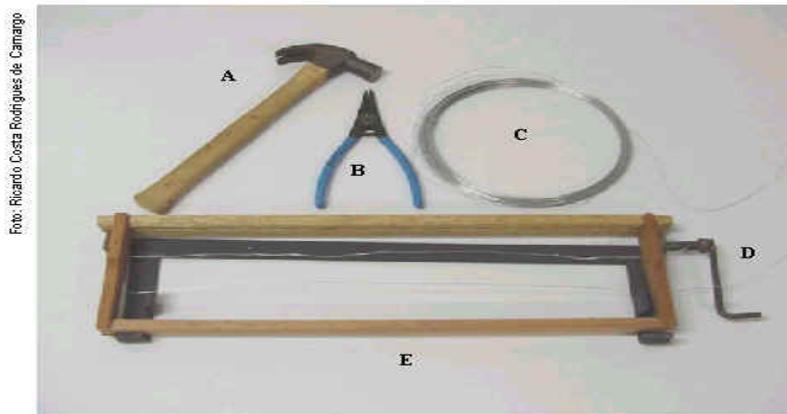


Figura 11. Alguns dos apetrechos utilizados pelo apicultor para o preparo das colméias: (A) martelo de marceneiro, (B) alicate, (C) arame, (D) esticador de arame, (E) quadro de melgueira.

### **Arame**

Arame utilizado para formação de uma base de sustentação e fixação da placa de cera alveolada. Deve ter espessura tal que permita leve tensionamento sem o seu rompimento, mas que não seja grosso demais, o que iria dificultar a fixação da cera. Normalmente se usa o arame nº 22 ou nº 24. Recomenda-se a utilização do arame de aço inóx, mais resistente e de maior durabilidade que o arame comum de metal (Fig. 11 C).

### **Esticador de Arame**

Trata-se de um suporte de metal, onde o quadro é encaixado, com a finalidade de esticar o arame. Ferramentas como alicates (corte ou de bico) também podem auxiliar nesse procedimento ou mesmo realizá-lo plenamente, embora sem a mesma eficiência e praticidade do esticador (Fig. 11 D e Fig. 12).

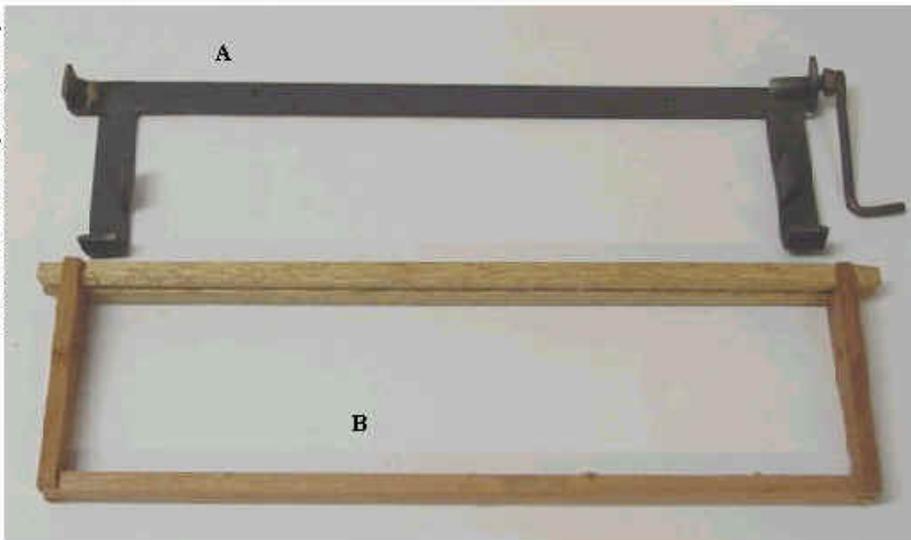


Figura 12. Esticador de arame (A) e o quadro de melgueira (B).

### **Carretilha de Apicultor**

Equipamento utilizado para fixação da cera no arame. É constituída de uma peça com empunhadura de madeira e parte de metal, com uma roda dentada na extremidade (Fig. 13).



Figura 13. Carretilha do apicultor.

### **Incrustador Elétrico de Cera**

Aparelho utilizado também para a fixação da cera no quadro, por meio do leve aquecimento do arame. É constituído de um suporte onde é fixada uma resistência (chuveiro) e fios para a condução da corrente elétrica, os quais possuem na extremidade dois terminais de fixação no arame (Fig 14).



Figura 14. Incrustador elétrico de cera.

### **Limpador de Canaleta**

Utensílio de metal com extremidade curvada, usado para raspar a cera velha da canaleta do quadro, para incrustação de nova placa de cera. Outros equipamentos podem ser utilizados para a mesma finalidade, como facas, canivetes, etc., que podem ser úteis ao apicultor em outras situações (corte de placa de cera, de favo para captura de enxames, etc.).

### **Fumigador**

Equipamento constituído de tampa, fole, fornalha, grelha e bico de pato (Fig. 15). Tem a função de produzir fumaça, sendo essencial para um manejo seguro. O fumigador que hoje é utilizado pelos apicultores brasileiros foi desenvolvido aqui mesmo no Brasil, a partir do modelo anteriormente utilizado, de dimensões menores, após o processo de africanização que as abelhas sofreram no País. O modelo brasileiro por apresentar maior capacidade de armazenamento da matéria-prima a ser queimada, propicia a produção de fumaça por períodos mais longos, sem a necessidade freqüente de abastecimento (Fig. 15 e 16). O desenvolvimento desse fumigador, juntamente com outras técnicas de manejo foram fundamentais para a continuidade da apicultura no Brasil, pois viabilizou o manejo das abelhas africanizadas.

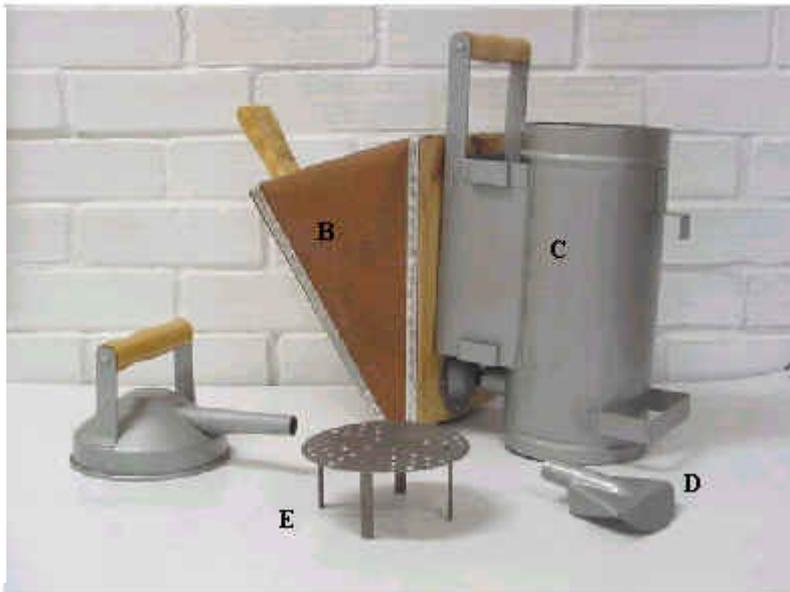


Figura 15. Partes que compõem um fumigador: (A) tampa, (B) fole, (C) fornalha, (D) grelha, (E) bico de pato.



Figura 16. Fumigador montado.

### **Formão de Apicultor**

Utensílio de metal, com formato de espátula (aproximadamente com 20,0 cm de comprimento e 3,0 cm de largura) e uma das extremidades com leve curvatura (Fig. 17 A). É utilizado pelo apicultor para auxiliá-lo na abertura da caixa (desgrudando a tampa), remoção dos quadros, limpeza da colméia, raspagem da própolis de peças da colméia (tampa, fundo, etc.), remoção de traças, etc.



Figura 17. Formão do apicultor (A) e vassoura ou espanador (B).

### **Vassoura ou espanador apícola**

O espanador é uma pequena vassoura de mão utilizada para remover as abelhas dos favos ou de outros locais sem machucá-las (Fig. 17 B). Devem ser fabricadas de cerdas sintéticas (cores claras de preferência), pois as cerdas naturais têm odor muito forte, irritando as abelhas.

### **Vestimentas**

O uso da vestimenta apícola pelo apicultor é condição essencial para uma prática segura. Composta de macacão, máscara, luva e bota, apresenta algumas características específicas (Fig. 19):

- **Macacão:** Deve ser de cor clara (cores escuras podem irritar as abelhas), confeccionado com brim (grosso) ou materiais sintéticos (nylon, polyester, etc.). Pode ser inteiriço ou composto de duas peças (calça e jaleco), com elásticos nas extremidades (pernas e braços), tendo a máscara já acoplada ou não. Os modelos que têm a máscara separada necessitam de chapéu (de palha); outros mais modernos, dispensam o seu uso. Recomenda-se que o macacão esteja bem folgado, evitando o contato do tecido com a pele do apicultor. Atualmente, existem no mercado vários modelos que agregam inúmeras soluções que facilitam o manejo (áreas maiores de ventilação, local que permita a ingestão de líquidos, materiais mais resistentes, etc.).
- **Luva:** Podendo ser confeccionada com diversos materiais (couro, napa ou mesmo borracha), deve, entretanto, ser capaz de evitar a inserção do ferrão na pele, principalmente porque as mãos do apicultor são áreas muito visadas pelas abelhas.
- **Bota:** Deve ser de cor clara, de preferência cano alto, confeccionada em borracha ou couro.



Figura 19. Vestimenta apícola completa: (A) jaleco com máscara e calça, (B) luvas, (C) bota.

## Colméia

As colméias são as peças fundamentais na prática de uma apicultura racional. O desenvolvimento de peças móveis (tampas, fundos, quadros, etc.) permitiu a exploração dos produtos apícolas de forma contínua e racional, sem dano para as abelhas. Existem vários modelos de colméias, entretanto, o apicultor deve padronizar seu apiário, evitando a utilização de diferentes modelos. Uma colméia racional é subdividida em: tampa, sobre caixa (melgueira ou sobre ninho), ninho e fundo e os quadros (caixilhos). A manutenção das medidas padrões para cada modelo também é essencial.

Para a construção das colméias, recomenda-se uso de madeiras de boa qualidade (cedro, aroeira, pau d'arco, etc.), que garantam uma maior vida-útil para a caixa. A madeira deve estar bem seca, evitando posterior deformação. A espessura da tábuas pode variar, desde que sejam respeitadas as medidas internas das colméias e externas dos quadros.

O produtor poderá optar por usar na parte superior da colméia a melgueira ou o sobre ninho. As caixas podem ser compradas ou feitas pelo apicultor e devem ser pintadas externamente com tinta de cor clara e de boa qualidade (látex), o que ajuda na conservação do material. Internamente, as colméias não devem ser pintadas. O modelo indicado pela Confederação Brasileira de Apicultura como

padrão de colméia é o modelo Langstroth (Fig. 20 a Fig. 23). Esta colméia idealizada por Lorenzo Lorin Langstroth, em 1852, baseada nas pesquisas que identificaram o “espaço abelha”.

O espaço abelha é considerado uma das grandes descobertas da apicultura moderna e trata-se do espaço livre que deve haver entre as diversas partes da colméia, ou seja, entre as laterais e os quadros, quadros e fundo, quadros e tampa e entre os quadros. Esse espaço deve ser de, no mínimo, 4,8 mm e, no máximo, 9,5 mm. Se menor, impede o livre trânsito das abelhas; se maior, será obstruído com própolis ou construção de favos.

Na construção das colméias, o espaço abelha deve ser rigorosamente respeitado.



Figura 20. Colméia Langstroth vista de frente.



Figura 21. Partes da colméia Langstroth: tampa (A), melgueira (B) ninho (C), fundo (D).



Figura 22. Colméia Langstroth com destaque para o alvado.



Figura 23. Colméia Langstroth aberta mostrando a disposição dos quadros dentro do ninho (A) e o alvado (B).

A prática apícola requer, ainda, outros utensílios e acessórios para as colméias usados durante o transporte e manejo produtivo e de entressafra.

- Tela Excludora: armação com borda de madeira e área interna de malha de metal ou plástico. Colocada entre o ninho e a sobre caixa tem a finalidade de evitar o acesso da rainha nas sobre caixas destinadas à produção de mel (Fig. 24 e 25).



Figura 24. Tela excludora de rainha com malha de metal.



Figura 25. Tela excludora de rainha com malha de plástico.

- Tela Excludora de Alvado: com a mesma estrutura da tela excludora de ninho, apresenta dimensões adequadas para ser encaixada no alvado com a finalidade de evitar a saída da rainha (enxameação).
- Tela de Transporte: utilizada para o transporte da colméia, podendo ser de dois tipos: a tela de encaixe no alvado e a tela para

substituição da tampa (Fig. 26). Esses acessórios permitem a ventilação da colméias, sem que haja fuga das abelhas por meio de tela de “nylon” ou de arame com malha de dimensões inferiores ao tamanho das abelhas (Fig. 26);



Figura 26. Tela de transporte para substituição da tampa.

- Redutor de Alvado: peça de madeira encaixada no alvado, de forma a reduzir o espaço livre. Pode ser utilizado em épocas de temperaturas mais baixas (facilita o trabalho das abelhas na termo regulação do ninho), períodos de entressafra (minimizando a possibilidade de saque por outras abelhas) e em enxames fracos (quantidade menor de abelhas), que têm mais dificuldade de defender a família;
- Alimentadores: equipamentos utilizados para a alimentação artificial de abelhas, possuindo vários modelos que serão descritos posteriormente.

## Tipos de Apiários

### Apiário Fixo

Um apiário fixo é caracterizado pela permanência das colméias durante todo o ano em um local previamente escolhido, onde as abelhas irão explorar as fontes florais disponíveis em seu raio de ação (máximo de 3 km para uma coleta produtiva). Como as abelhas não são deslocadas, permanecendo no apiário durante todo o ano, a escolha do local assume importância fundamental na manutenção das colméias e produtividade do apiário. Algumas diretrizes devem ser seguidas para que se possa garantir a segurança em relação a pessoas e animais, em função da presença de abelhas. É recomendável que o apiário seja cercado, podendo-se utilizar mourões de madeira e arame farpado, ou materiais que estejam disponíveis no local, como bambus, madeiras, etc. Esses materiais alternativos podem reduzir o custo de instalação da cerca, apesar de não terem a mesma durabilidade de uma cerca com arame (Fig.27).

Outros pontos a serem considerados quando se pretende instalar um apiário serão discutidos no item Localização.



Figura 27. Apiário fixo devidamente cercado (cerca ao fundo).

### **Apiário Migratório**

Esse tipo de apiário deve atender à maioria das características de um apiário fixo, entretanto, é usado na prática da apicultura migratória, em que as abelhas são deslocadas ao longo do ano para locais com recursos florais abundantes. Como a necessidade de deslocamento é freqüente, a maioria dos apicultores prefere não cercar esses apiários, o que acarretaria um aumento dos custos (já consideráveis em uma apicultura migratória) e de mão-de-obra para a instalação das cercas.

Outra característica que o difere do apiário fixo está baseada nos tipos de cavaletes utilizados. Pela necessidade de praticidade no transporte das colméias e do restante do material, os cavaletes utilizados devem ser desmontáveis ou dobráveis diminuindo, dessa forma, o volume de carga a ser transportada e o tempo gasto na sua montagem e desmontagem (Fig. 28.). Alguns apicultores ainda preferem a simples utilização de tijolos e caibros de madeira, para a construção de um suporte para as colméias. Apesar de esses cavaletes serem de fácil instalação, existem algumas desvantagens com relação ao manejo no caso de as colméias serem dispostas em um mesmo suporte e pela falta de proteção contra formigas e cupins. A situação menos recomendável é aquela em que as colméias são dispostas em contato direto com o solo, sem a utilização de qualquer suporte, acarretando prejuízos tanto para o enxame como para a vida útil das caixas.



Figura 28. Colméias com cavaletes dobráveis em apiário móvel.

### **Localização do Apiário**

Dentre os vários aspectos que devem ser levados em conta quando se pretende instalar um apiário, a disponibilidade de recursos florais é, sem dúvida, a mais importante, sendo abordada em detalhes a seguir.

### **Flora Apícola**

A flora apícola é caracterizada pelas espécies vegetais que possam fornecer néctar e/ou pólen, produtos essenciais para a manutenção das colônias e para a produção de mel. O conjunto dessas espécies é denominado “pasto apícola ou pastagem apícola”.

Para que se obtenha sucesso na criação de abelhas, é fundamental uma avaliação detalhada da vegetação em torno do apiário, levando-se em conta não apenas a identificação das espécies melíferas, mas também a densidade populacional e os seus períodos de floração. Essas informações serão fundamentais na decisão do local para a instalação do apiário, assim como no planejamento e cuidados a serem tomados (revisão, alimentação suplementar e de estímulo, etc.) para os períodos de produção e para os períodos de entressafra (épocas de pouca ou nenhuma disponibilidade de recursos florais). O pasto apícola pode ser natural, ou seja, formado a partir de espécies nativas ou proveniente de culturas agrícolas e reflorestamentos da indústria de madeira e papel. Nesses casos, a dependência de monoculturas não é aconselhável, pois, além de as abelhas só terem fontes de néctar e pólen em determinadas épocas do ano, há o risco de contaminação dos enxames e dos produtos pela aplicação de agro químicos nessas áreas (prática comum na agricultura convencional). No caso dos grandes reflorestamentos de eucalipto, nem sempre podem ser considerados bons pastos apícolas, pois, apesar de existirem várias espécies com grande potencial apícola, na maioria dos

casos, o corte das árvores ocorre antes da sua maturidade reprodutiva e conseqüente floração.

A diversidade do pasto apícola é uma situação que deve ser buscada. Nesse sentido, o apicultor pode e deve melhorar, sempre que possível, seu pasto apícola, introduzindo na área em torno do apiário espécies apícolas que sejam adaptadas à região, de preferência que apresentem períodos de floração diferenciados, disponibilizando recursos florais ao longo de todo o ano.

O tamanho de um pasto apícola, assim como a sua qualidade (variedade e densidade populacional das espécies, tipos de produtos fornecidos, néctar e/ou pólen e diferentes períodos de floração) irão determinar o que tecnicamente denomina-se “capacidade de suporte” da área. É a capacidade de suporte que irá determinar o número de colméias a serem locadas em uma área, levando-se em conta o aspecto produtivo. Dessa forma, o potencial florístico dessa área será explorado pelas abelhas, de forma a maximizar a produção, sem que ocorra competição pelos recursos disponíveis.

Apesar das abelhas terem a capacidade de forragear com alta eficiência uma área de 2 a 3 Km ao redor do apiário (em torno de 700 ha de área total explorada), quanto mais próximo da colméia estiver a fonte de alimento, mais rápido será o transporte, permitindo que as abelhas realizem um maior número de viagens contribuindo para o aumento da produção.

### **Outros Fatores a Serem Considerados**

Além da importância da flora apícola em torno do apiário, outros fatores são fundamentais para uma produção otimizada, de qualidade e para a facilidade no manejo. A seguir listar-se-ão os principais pontos a serem considerados:

- **Acesso**  
O local do apiário deve ser de fácil acesso, dispondo de acesso a veículos o mais próximo possível das colméias, o que facilita acentuadamente o manejo, o transporte da produção e, eventualmente, das colméias.
- **Topografia**  
O terreno do apiário deve ser plano, com frente limpa, evitando-se áreas elevadas (topo de morros, etc.), em virtude da ação negativa dos ventos fortes. Terrenos em declive dificultam o deslocamento do apicultor pelo apiário e, conseqüentemente, o manejo das colméias, principalmente durante a colheita do mel.
- **Proteção contra os ventos**  
A proteção contra ventos fortes, é fundamental para uma melhor produtividade do apiário, pois regiões descampadas, castigadas pela ação de ventos fortes, dificultam o vôo, causando desgaste energético adicional para as operárias.
- **Perímetro de Segurança**  
O apiário deve estar localizado a uma distância mínima de 400 metros

de currais, casas, escolas, estradas movimentadas, aviários e outros, evitando-se situações que possam levar perigo às pessoas e animais. Outra questão a ser considerada é a distância mínima de 3 km em relação a engenhos, sorveterias, fábricas de doces, aterros sanitários, depósitos de lixo, matadouros, etc., para que não ocorra contaminação do mel por produtos indesejáveis.

- **Identificação**

É aconselhável que o apiário disponha de uma placa de identificação e aviso em relação à presença de abelhas na área. Essa placa deve estar em lugar visível, escrita de forma legível e de preferência a uma distância segura em relação às colméias. Infelizmente, os apicultores brasileiros preferem não sinalizar seus apiários ou por desconhecimento da importância de uma sinalização de aviso ou principalmente em virtude da acentuada incidência de roubos e saques em suas colméias.

- **Água**

A presença de água é fundamental para a manutenção dos enxames, principalmente em regiões de clima quente, uma vez que a água é usada para auxiliar na termorregulação (em casos extremos, uma colméia pode chegar a consumir 20 litros d'água por semana). Deve-se fornecer para as abelhas fonte de água pura a uma distância de, no mínimo, 100 metros, (para que não haja contaminação pelos próprios dejetos das abelhas, uma vez que elas só os liberam fora da colméia) e no máximo de 500 metros (evitando-se gasto energético acentuado para a sua coleta). Caso o local não disponha de fonte natural (rios, nascentes, etc.), deve-se instalar um bebedouro artificial, tomando-se o cuidado de manter a água sempre limpa. Para isso, deve-se trocá-la freqüentemente e lavar o bebedouro com uma escova, evitando foco de contaminação.

- **Sombreamento**

O apicultor deve procurar instalar seu apiário em área sombreada, mas não úmida em demasia, de forma a evitar os efeitos nocivos das altas temperaturas em relação à qualidade do mel e propiciar o desenvolvimento normal das crias. O sombreamento também pode contribuir para minimizar os efeitos do calor excessivo no apicultor, durante seu trabalho no apiário.

O sombreamento pode ser natural (sombra de árvores) ou artificial (coberturas artificiais construídas a partir de diversos materiais, dos mais rústicos aos mais resistentes) (Fig.28.). Se essa situação não for possível, recomenda-se que pelo menos as colméias apresentem algum tipo de cobertura, protegendo-as da insolação direta e dos efeitos da chuva, que diminuem a vida útil das colméias e contribuem para o aumento indesejado de umidade. Para isso, devem utilizar materiais que não venham a acentuar o efeito das altas temperaturas (telha de amianto, etc.).

Para uma prática apícola segura, o uso de vestimentas adequadas (macacões) é imprescindível; entretanto, contribuem para uma

sensação térmica desconfortável, o que reforça a importância de se instalar o apiário em área sombreada.

- **Suporte das Colméias**

As colméias devem ser instaladas em suportes, denominados cavaletes, com a finalidade de se evitar o contato direto com o solo, protegendo-as da umidade do terreno. Esses cavaletes devem ser individuais, a fim de que, durante o manejo, não se perturbe a colméia ao lado, em virtude da característica mais defensiva de nossas abelhas (Fig.28).

Esses suportes podem ser feitos de madeira ou metal e devem apresentar proteção contra formigas e cupins. Existem várias soluções para esse tipo de proteção, como pequenas bacias para a colocação de graxa, óleo, etc., funis invertidos, entre outros. Os cavaletes devem apresentar uma leve inclinação em relação ao nível do solo, para que se evite a entrada da água da chuva nas colméias, e ser instalados de forma que as colméias estejam a 50 cm do solo, facilitando o manejo, pois colméias muito baixas obrigam o apicultor a trabalhar curvado e colméias muito altas dificultam o manejo e o acesso às melgueiras).

- **Disposição das Colméias**

O alvado (entrada da colméia) deve estar, de preferência, voltado para o sol nascente, estimulando as abelhas a iniciarem mais cedo suas atividades. Entretanto, essa recomendação pode ser sobreposta ao analisarem-se a direção do vento (ventos fortes podem dificultar o pouso e conseqüentemente a entrada das abelhas na colméia), e a distribuição das linhas de vôo (deve-se evitar que a saída das abelhas de uma colméia interfira na outra).

As colméias podem ser dispostas sob várias formas (em linha reta, fileiras paralelas, semicírculo, etc.), todavia, em todos os casos, deve-se manter uma distância mínima de 2 metros entre colméias, evitando-se alvoroço, brigas, saques e mortandade das abelhas, por ocasião do manejo.

A disposição das caixas no apiário estará dependente da área disponível, mas, qualquer que seja a forma escolhida, deve priorizar o acesso de veículos, minimizando o esforço físico do apicultor no manejo de colheita de mel e no caso do transporte das colméias (apicultura migratória). Visando otimizar o trabalho do apicultor no campo, deve-se evitar a colocação das colméias de forma muito dispersa e distante uma da outra.

## **Povoamento da Colméia**

Para facilitar a aceitação das abelhas à nova caixa, é recomendável que o apicultor pincele em seu interior uma solução de própolis ou extrato de capim-limão ou capim-cidreira (*Cymbopogon citratus*) ou esfregar um punhado de suas folhas, deixando a madeira com um odor mais atrativo para o enxame. Para povoar o apiário, o apicultor poderá comprar colméias povoadas, dividir famílias fortes ou capturar enxames.

### **Caixa Isca (captura passiva)**

Nas épocas de enxameação (períodos naturais de divisão e deslocamento de enxames), o apicultor deve distribuir algumas caixas com três a cinco quadros com cera alveolada perto de fontes de água, engenhos, etc. As colméias devem ser deixadas fixadas em árvores ou em cima de tocos a uma altura de 1,5 m a 2 m, para que fiquem mais visíveis aos enxames. Se preferir, o apicultor poderá usar caixas de papelão próprias para capturas de enxames, à venda em lojas especializadas, ou ainda confeccionar pequenas caixas de madeira de baixa qualidade. Dessa forma, reduz-se o prejuízo em caso de roubo e facilita-se o transporte do enxame para o apiário. Entretanto, aumenta-se o risco de perder o enxame ao transferi-lo para a caixa padrão.

A cada 10 a 20 dias, é necessário que se realize uma inspeção nas caixas para verificar as que foram povoadas. Após verificada a captura do enxame, ele deve ser transportado para o apiário em alguns dias (apenas o necessário para o início da postura pela rainha), pois sem o acúmulo de alimento, o enxame comporta-se-á menos agressivamente, facilitando o seu transporte.

### **Coleta de Enxame Migratório (captura ativa)**

Trata-se de um enxame de abelhas (em forma de cacho) instalado provisoriamente em árvores, postes, telhados, etc. Nesse cacho, o apicultor não notará a presença de favos.

Para capturar o enxame, basta pegar o cacho completo e colocar na caixa contendo quadros com cera alveolada. Pode-se utilizar um balde ou simplesmente colocar a caixa embaixo do enxame e sacudir as abelhas. A caixa deve ser fechada imediatamente e transportada para o apiário.

### **Coleta de Enxame Fixo**

Esse enxame tem uma captura mais trabalhosa, uma vez que será necessário retirar os favos e transferi-los para a colméia.

Após localizar o enxame, deve-se aplicar bastante fumaça no local e cortar os favos, de forma a encaixá-los na armação do quadro, fixando-os com um elástico ou barbante e tomando o cuidado para que os favos cortados fiquem na mesma posição que estavam anteriormente. Os favos com células de zangão e mel não devem ser aproveitados no enxame.

As operárias são colocadas no interior da caixa por meio de um

recipiente. Se a rainha não for encontrada e observar-se que as abelhas estão entrando naturalmente na colméia, é sinal de que a rainha já se encontra no seu interior.

Todos os vestígios do enxame devem ser removidos do local, raspando-se bem os restos de favos, evitando-se, assim, que o local continue atrativo para a instalação de um novo enxame (caso não seja de interesse do apicultor). A colméia deve permanecer no mesmo local onde estava o enxame, com o alvado voltado para o mesmo lado que a antiga entrada da colônia por três dias no mínimo (tempo necessário para que as abelhas fixem os favos transferidos).

### Divisão de Enxame

Quando o apicultor notar que uma de suas colméias está muito populosa, ele poderá dividi-la em duas colônias menores. Entretanto, convém salientar que o apicultor deve privilegiar a manutenção de colônias sempre populosas, ou seja, colméias fortes, pois serão elas as responsáveis pela produção.

Ao se proceder uma divisão, deve-se repartir igualmente o número de quadros contendo favos de cria e alimento nas duas colméias, deixando o maior número de ovos (crias abertas) para a colônia que for ficar sem rainha, uma vez que eles serão necessários para a formação de uma nova rainha. As operárias também devem ser divididas e o espaço vazio das caixas deve ser preenchido com quadros com cera alveolada. O enxame que ficar com a rainha deve ser removido para uma distância mínima de 2 m (Fig. 29).

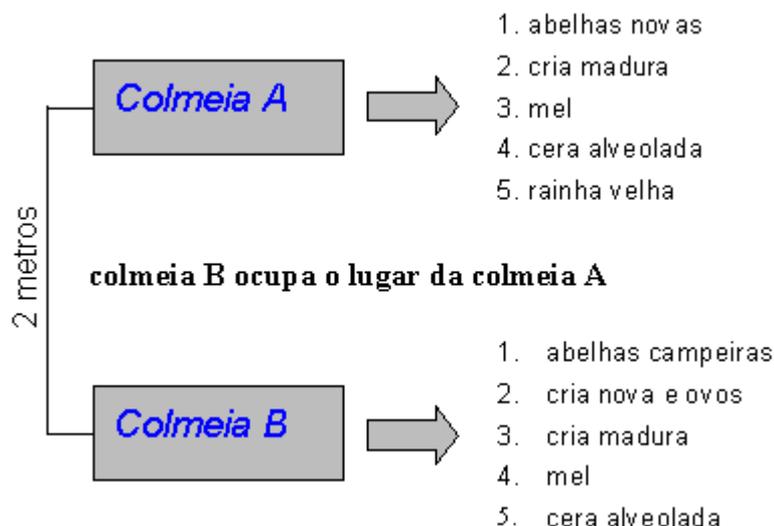


Figura 29. Esquema de divisão de enxames.

### Manejo produtivo das colméias

Após a fase de instalação do apiário, o apicultor deverá preocupar-se em realizar o manejo eficiente de suas colméias para que consiga ter sucesso na atividade. Para isso, deverá estar sempre atento à situação das colméias, observando a quantidade de alimento disponível, a presença e a qualidade da postura da rainha, o desenvolvimento das crias, a ocorrência de doenças ou pragas, etc. Desse modo, muitos problemas podem ser evitados caso sejam tomadas medidas preventivas, utilizando-se técnicas de manejo adequadas.

### **Revisão das colméias**

As revisões são realizadas para avaliar as condições gerais das colméias e a ocorrência de anormalidades. Devem ser feitas somente quando necessário e de forma a interferir o mínimo possível na atividade das abelhas, evitando causar desgaste ao enxame, uma vez que, durante as revisões, geralmente ocorre um consumo exagerado de mel, mortalidade de abelhas adultas na tentativa de defender a colônia, mortalidade de crias em razão da exposição dos quadros ao meio ambiente e interrupção da postura da rainha, além de interferir na comunicação com a fonte de alimento.

Quando e como realizar as revisões

De uma maneira geral, recomenda-se a realização de revisões nas seguintes situações e intervalos:

- Para enxames recém-coletados, recomenda-se realizar uma revisão cerca de 15 dias após sua instalação no apiário, verificando seu desenvolvimento inicial do enxame e observar as condições gerais dos favos.
- No período anterior às floradas, deve ser realizada uma boa revisão, com o objetivo de deixar a colméia em ótimas condições para o início da produção. Os aspectos a serem observados e as principais medidas adotadas serão descritos a seguir.
- Durante as floradas, devem-se realizar revisões nas melgueiras a cada 15 dias, para verificar como está a produção de mel, a quantidade de quadros completos, devidamente operculados, e a necessidade de acrescentar ou não mais melgueiras. Nessa revisão, deve-se evitar o uso excessivo de fumaça junto às melgueiras para que o mel não a absorva.
- Após o período das principais floradas, deve-se realizar novamente uma revisão completa no ninho, verificando se existem anormalidades, com o objetivo de preparar a colméia para o período de entressafra.
- Na entressafra, as revisões devem ser menos freqüentes, geralmente mensais, para evitar desgaste aos enxames que, normalmente, estão mais fracos. As revisões devem ser rápidas, observando-se, principalmente, se há necessidade de alimentar as

colméias, reduzir alvado, controlar inimigos naturais ou unir enxames fracos.

Para que as revisões se realizem de forma eficiente, causando mínimos prejuízos às colméias, recomenda-se a adoção dos seguintes procedimentos:

- Trabalhar, preferencialmente, em dias claros, com clima estável. O melhor horário é entre 8 e 11 horas e das 15 às 17 horas e 30 minutos, aproveitando que a maioria das operárias está no campo em atividade de coleta. Nunca se deve trabalhar durante a chuva.
  - Respeitar a capacidade defensiva das abelhas, utilizando vestimenta apícola adequada, de cores claras, em bom estado de conservação e limpeza (Fig. 19); evitar cheiros fortes (suor, perfume) e barulho que possa irritar as abelhas.
  - Utilizar um bom fumigador\_ (Fig. 16) com materiais de combustão de origem vegetal, tais como, serragem, folhas e cascas secas, de modo a produzir uma fumaça branca, fria e sem cheiro forte. Não devem ser usados produtos de origem animal ou mineral.
  - É aconselhável que duas pessoas realizem a revisão para que uma fique manejando o fumigador, enquanto a outra realiza a abertura e vistoria da colméia. Assim, a revisão pode ser feita de forma rápida, eficiente e segura.
  - Posicionar-se sempre na parte detrás ou nas laterais da colméia, nunca na frente, evitando a linha de vôo das abelhas (entrada e saída da colméia).
  - Realizar a revisão com calma, sem movimentos bruscos, porém, rapidamente, evitando que a colméia fique aberta por muito tempo.
  - Evitar a exposição demorada dos favos ao sol ou ao frio.
- O uso da fumaça é essencial para o manejo das colméias. Sua função é simular uma situação de perigo (ocorrência de incêndio), fazendo com que as abelhas se preparem para abandonar o local. Para isso, a maior parte das operárias passa a consumir o máximo de alimento possível, armazenando-o no papo. O excesso de alimento ingerido, além de deixar a abelha mais pesada, provoca uma distensão do abdome que dificulta os movimentos para a utilização do ferrão.

Na abertura da colméia, deve-se aplicar fumaça no alvado, aguardar alguns segundos para que a fumaça atue sobre as abelhas, levantar um pouco a tampa, com auxílio do formão, e aplicar fumaça horizontalmente sobre os quadros. Em seguida, retira-se a tampa, evitando movimentos bruscos. Durante a vistoria, a fumaça deve ser aplicada regularmente e sem excesso na colméia em que se está trabalhando e em colméias próximas, sempre que se observar aumento da agressividade das abelhas.

O que observar durante as revisões

Depois de aberta a colméia, utilizando-se o formão, devem-se separar os quadros, que geralmente estão colados com própolis, e retirá-los

um a um, a partir das extremidades, para observar os seguintes aspectos:

- Presença de alimento (mel e pólen) e de crias (ovo, larva, pupa).
- Presença da rainha e avaliação de sua postura. Para verificar a presença da rainha, não é necessário visualizá-la, basta observar a ocorrência de ovos nas áreas de cria. A verificação de muitas falhas nas áreas de cria (Fig. 30) é um indicativo de que a rainha está velha e, conseqüentemente, sua postura está irregular.
- Existência de espaço suficiente para o desenvolvimento da colméia e armazenamento do alimento. Quando a população está elevada e o espaço restrito, a colônia tende a dividir-se naturalmente, enxameando.
- Presença de realeiras que podem indicar ausência de rainha ou que a colônia está prestes a enxamear.
- Sinais de ocorrência de doenças, pragas ou predadores. Áreas de cria com falhas (Fig. 30) também podem indicar a ocorrência de doenças.
- Estado de conservação dos quadros, caixas, fundos, tampas e suportes das colméias.

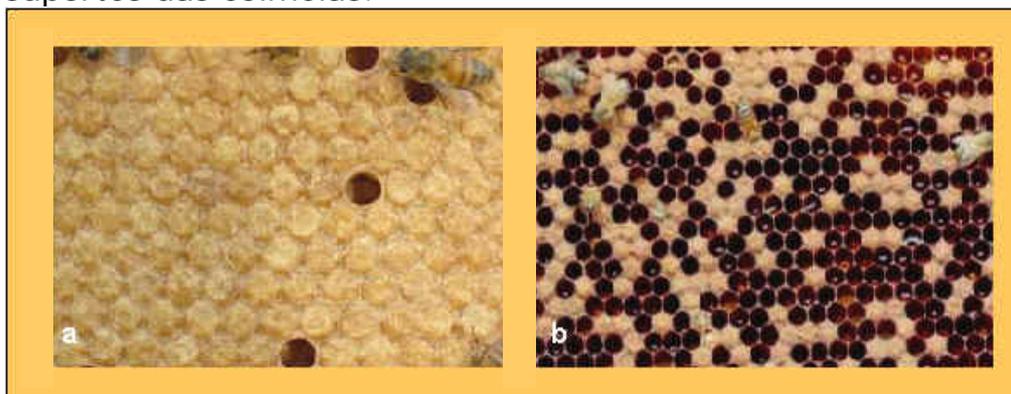


Figura 30. Áreas de crias com poucas falhas (a) e com muitas falhas (b).

Algumas situações encontradas durante as revisões e medidas recomendadas

A ausência de cria jovem e a existência de realeiras (Fig. 7) podem indicar que a rainha morreu e está sendo naturalmente substituída. Estas colméias devem ficar em observação até que se verifique o sucesso da substituição.

Se não houver crias nem realeiras, mas a rainha está presente, a colméia poderá estar passando por uma situação de fome ou frio que induz uma interrupção da postura da rainha. Essas colméias deverão então ser alimentadas e os alvados, reduzidos.

Já a ocorrência de realeiras quando a rainha está presente e sua

postura é regular indica que a colméia está preparando-se para enxamear. Nesse caso, devem-se retirar as realeiras e aumentar o espaço na colméia, acrescentando sobre caixas, ou efetuar a divisão do enxame, cujo procedimento será descrito posteriormente.

Quando se observarem uma colméia sem rainha e sem realeiras e a ocorrência de forte zumbido das operárias, é um indicativo de que a rainha morreu e a colméia não tem condições de produzir uma nova rainha em virtude da inexistência de crias jovens. Nesse caso, devem-se introduzir uma rainha ou fornecer condições para que as abelhas a produzam. Para tanto, deve-se introduzir favos com ovos ou larvas bem pequenas, com até 3 dias de idade.

As revisões também têm por finalidade a identificação de colméias fortes e fracas no apiário, a fim de serem executados procedimentos para a sua uniformização. No caso de colméias fracas, devem-se adotar técnicas de fortalecimento de exames. Em colméias populosas, pode-se proceder à divisão dos enxames, se o apicultor desejar aumentar o número de colméias. Entretanto, ressalta-se que o apicultor deve procurar trabalhar sempre com enxames forte. Maiores detalhes sobre esses procedimentos serão apresentados em itens subseqüentes.

### **Fortalecimento e união das famílias**

Colônias fracas são, geralmente, conseqüência da falta de alimento disponível no campo, divisão natural de enxames, rainhas velhas e enxames recém-capturados. Além de não produzirem, essas colônias são alvo fácil de pragas e doenças. Para evitar esses problemas o apicultor deve fortalecer ou unir essas colméias.

### **Fortalecendo enxames**

A alimentação suplementar estimula a postura da rainha e ajuda a aumentar a população, acelerando o crescimento do enxame. Outra forma de aumentar a população da colônia é introduzir favos com crias fechadas prestes a nascerem nos enxames fracos. Esses quadros, que são retirados de colméias populosas, não são rejeitados e a abelha quando emerge é aceita facilmente no novo ninho.

É importante que o apicultor use nessa operação favos com pupa e não com larvas, pois enxames fracos não conseguem alimentar, aquecer e cuidar de uma grande quantidade de larvas, que acabam morrendo. Além disso a pupa nasce em pouco tempo e passa a contribuir para o aumento da população do ninho e produção em menos tempo do que a larva, que ainda terá que completar todo o seu ciclo de desenvolvimento.

O uso de redutor de alvado\_e de espaço diminui a entrada da colméia e o espaço interno, respectivamente. Essa redução auxilia as abelhas a defender o ninho e a manter a colônia na temperatura ideal para o desenvolvimento das crias, sendo, portanto, procedimentos importantes a serem seguidos para o fortalecimento da colônia.

### **União de enxames**

Outra forma de reforçar colméias fracas é a união de enxames. Existem várias técnicas descritas e relatadas, entretanto, muitas delas são traumáticas e nem sempre são eficientes. A técnica da união de enxames com papel é usada com sucesso em todo o País e necessita somente de um pouco de mel e duas folhas de papel um pouco maiores que a tampa da colméia.

O papel usado deve ser flexível, da textura do jornal ou de papel de embrulho. Por muito tempo, essa técnica foi realizada usando-se jornal. Atualmente, com a preocupação crescente do consumidor em adquirir um produto livre de contaminação química, o jornal, ou qualquer outro papel impresso, deve ser evitado em razão do chumbo contido na tinta de impressão. Essa recomendação é somente preventiva uma vez que o jornal fica em contato com as abelhas somente por 3 dias e não existem pesquisas que comprovem o efeito da tinta na qualidade do mel nesse curto espaço de tempo.

Para proceder a união, o apicultor pode seguir as etapas descritas abaixo e demonstradas na Fig. 31.

- Nos enxames a serem usados, selecionar uma das rainhas e eliminar a outra.
- Colocar uma folha de papel no lugar da tampa da colméia que ficou com a rainha.
- Derramar um pouco de mel sobre o papel e colocar outro papel por cima.
- Retirar o fundo da outra colméia e colocar em cima do jornal.
- Dois ou três dias após a união retirar os melhores quadros dos dois enxames e comportá-los em uma única caixa.

O papel colocado entre as duas caixas separa os enxames e evita briga entre as operárias. O cheiro de mel incentiva as operárias a roerem e eliminarem o papel vagarosamente. Nesse processo, os feromônios dos dois enxames começam a misturar-se e, quando o papel for totalmente removido, as abelhas dos dois enxames já ter-se-ão acostumado com o feromônio das outras, não havendo brigas e rejeição.

Como muitas vezes o enfraquecimento do enxame deve-se a rainhas velhas, cansadas ou pouco prolíferas, o ideal é que o apicultor elimine as duas rainhas e introduze uma nova proveniente de um enxame

mais produtivo e forte.

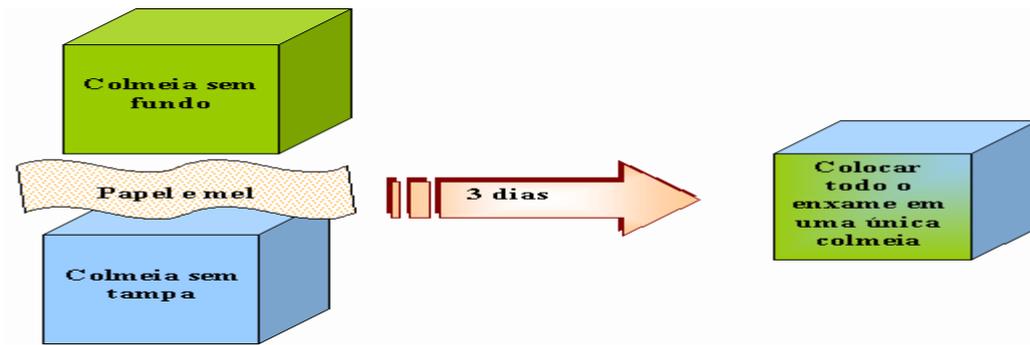


Figura 31. Esquema da união de enxames usando o método do jornal.

### **Divisão das famílias**

A situação de grande volume populacional em colônias fortes pode ser facilmente reconhecida pela grande quantidade de abelhas fora da colméia. Quando a população do ninho aumenta muito, falta espaço para as abelhas na colméia, a temperatura interna aumenta e o feromônio da rainha começa a ficar diluído na população. Todos esses fatores aliados à grande disponibilidade de alimento no campo levam as operárias a produzirem nova rainha e o enxame a dividir-se. Por ocasião da divisão, cerca de metade das operárias e parte dos zangões vão embora do ninho acompanhando a rainha velha, enquanto que o restante do enxame permanece no local esperando o nascimento da rainha nova. Muitas vezes, a colônia está tão forte que esse processo pode ocorrer duas ou três vezes.

Para não perder suas abelhas, o apicultor deve manejar e dividir seu enxame, aumentando a população de seu apiário. Entretanto, como a colônia dividida reduz ou suspende temporariamente a produção de mel, alguns produtores preferem adicionar melgueiras às colméias fortes ou usar seus quadros para fortalecimento de outros enxames. Seja qual for a decisão tomada, é importante que o produtor evite a perda de suas abelhas.

Para evitar que os enxames se dividam naturalmente, o apicultor pode: retirar realeiras em colméias que tenham rainhas; selecionar famílias com menor tendência a enxameação; reduzir o nascimento de zangão utilizando lâminas de cera integral; adicionar melgueira para dar espaço às abelhas; usar tela excludora no alvado e dividir os enxames.

### **Colméia poedeira ou zanganeira**

Em colméias sem rainha e sem cria, algumas operárias, na tentativa de propagarem a espécie, desenvolvem o ovário e podem começar a realizar postura. Essas operárias, às vezes, passam a ter um

comportamento semelhante ao da rainha, deixando de ir ao campo para coletar o alimento e permanecendo no ninho para fazer postura. Algumas dessas operárias chegam a ter um grupo de 5 a 10 abelhas cuidando de sua higiene e alimentação, como ocorre com as rainhas. Como as operárias poedeiras não são fecundadas, todos esses ovos darão origem a zangões, por isso, essas famílias são também chamadas de zanganeiras.

A colméia com operária poedeira é facilmente identificada pelo zumbido forte emitido pelas abelhas, grande número de zangões pequenos, alvéolos contendo vários ovos e zangões nascendo em célula de operárias. Entretanto, a característica mais marcante dessa família são os alvéolos contendo vários ovos, uma vez que existem várias operárias realizando a postura.

Para proceder à recuperação, o apicultor pode seguir as etapas descritas abaixo e demonstradas na Fig. 32.

- Levar a caixa zanganeira para uma distância de cem metros do local de origem.
- Colocar uma caixa nova no lugar da antiga.
- Na colméia zanganeira, sacudir os quadros, derrubando todas as abelhas, e levá-los para a nova caixa que ficou no local da colméia zanganeira. É necessário ter o cuidado de destruir as pupas de zangão dos favos. Na caixa antiga, deve ser deixado um quadro com grande quantidade de ovos e larvas. As operárias que não tiverem desenvolvido os ovários voltarão ao local antigo, onde está agora a nova colméia. Já as operárias poedeiras, por estarem com o ovário parcialmente desenvolvido, estarão muito pesadas e permanecem na caixa antiga, junto com o quadro com grande quantidade de ovos e larvas.
- Na nova colméia, introduzir uma realeira, rainha ou quadro com ovo e larva de até 3 dias de idade, dando oportunidade para que as operárias produzam nova rainha.
- Fortalecer a colméia nova com quadros contendo cria de todas as idades e abelhas recém-emergidas. O enxame em recuperação com certeza estará fraco, o que dificulta os cuidados com a cria nova (ovo e larva); entretanto, o feromônio da cria nessa idade inibe o desenvolvimento do ovário das operárias, por isso, nesse caso, o apicultor deverá introduzir uma maior quantidade de quadros contendo larva do que quadros contendo pupa.
- Fornecer alimentação artificial para ajudar no restabelecimento do enxame.

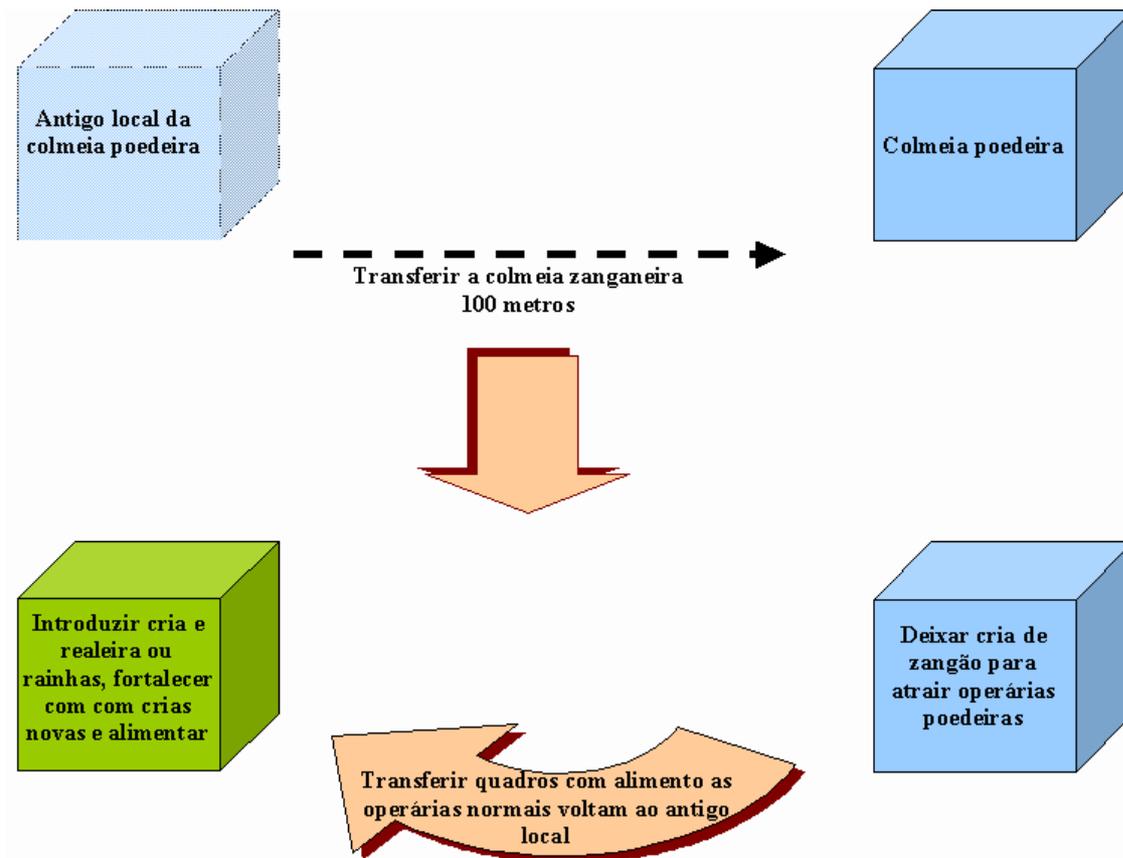


Figura 32. Esquema da recuperação de colméias poedeiras.

## Pilhagem

A pilhagem ou saque consiste no roubo de mel das colméias por operárias de colônias vizinhas. O enxame que está sendo saqueado é facilmente identificado pela aglomeração e briga no alvado, grande quantidade de abelhas procurando entrar na colméia pela tampa ou outras frestas e operárias mortas no chão.

Em geral, enxames fracos são atacados por enxames fortes. A pilhagem é um acontecimento indesejável porque aumenta a mortandade no apiário, podendo causar até abandono dos enxames que estão sendo atacados. Para evitar o saque, devem-se tomar os seguintes cuidados:

- Evitar famílias fracas no apiário e, enquanto os enxames estiverem sendo fortalecidos, usar tela antipilhagem ou redutor de alvado e não deixar grande quantidade de mel nas colméias.
- Por ocasião do manejo ou revisão, procurar ser rápido, cuidadoso e não derramar mel ou alimento próximo às colméias.
- Alimentar as caixas somente ao entardecer, dando preferência a alimentadores internos.
- Diminuir o número de colméias no apiário.
- Deixar as colméias a uma distância de pelo menos 3 metros uma da outra.

- Identificar as colméias saqueadoras e trocar a rainha.
- Utilizar cavaletes individuais.

### **Troca de quadros e caixas**

Durante as revisões, o apicultor deverá marcar os quadros danificados, com arames ou peças quebrados e quadros com cera velha, principalmente aqueles que já foram naturalmente rejeitados pelas abelhas. Favos velhos ou danificados com cria devem ser transferidos para as laterais da colméia até o nascimento das abelhas, quando serão substituídos. Esses quadros deverão ser substituídos por quadros com cera alveolada, verificando-se sempre se existe alimento suficiente para que as abelhas possam continuar a construção desses favos, uma vez que a produção de cera depende da existência de um bom suprimento de açúcares na colméia. Em caso de enxames fracos e de falta de alimento, não se recomenda a colocação de quadros novos até que o enxame seja fortalecido e alimentado.

O apicultor deve procurar sempre utilizar cera de boa qualidade, já que as abelhas costumam rejeitar quadros novos com lâminas de cera de baixa qualidade. Se o apicultor não tiver condições de produzir e processar sua própria cera, deve procurar adquiri-la de produtores ou comerciantes idôneos, que não pratiquem a adulteração da cera adicionando substâncias, como a parafina, para aumentar o volume produzido.

Caixas danificadas, com furos ou irregularidades que impossibilitem o fechamento adequado da colméia, também devem ser substituídas para evitar ataque de inimigos naturais, pilhagem e o maior desgaste das abelhas nas atividades de defesa da colônia e de termorregulação.

### **Alimentação**

Para sobreviverem, as abelhas necessitam alimentar-se e atender às exigências de seu organismo quanto às necessidades de:

- Água
- Carboidratos (açúcares)
- Proteínas
- Vitaminas
- Sais minerais
- Lipídeos (gorduras).

Esses nutrientes são retirados da água, mel (néctar) e pólen das flores, mas

também podem ser encontrados em outras substâncias usadas pelas abelhas

como alimento; é o caso do caldo da cana-de-açúcar, sumo de caju, xarope

de açúcar, goma de mandioca, vagem de algaroba, farelo de soja, entre outros.

As abelhas necessitam de reservas de alimento suficientes para atender a sua própria alimentação e das crias em desenvolvimento. Em épocas de escassez de néctar e pólen, é comum os apicultores perderem seus enxames que, enfraquecidos em razão da fome, migram à procura de condições melhores.

O enfraquecimento se inicia quando a rainha diminui sua postura, reduzindo a quantidade de cria e abelhas na colônia.

Quando as condições ambientais estão extremamente desfavoráveis, a pouca cria existente na colméia pode morrer devido a fome, surgimento de doenças ou ser eliminada pelas operárias, que consomem parte da cria para saciar a falta de alimento.

Na tentativa desesperada de procurar alimento, as operárias começam a voar cada vez mais longe, podendo passar até 4 horas seguidas no campo, desgastando-se muito e reduzindo seu tempo de vida.

A desnutrição das abelhas jovens também prejudica o desenvolvimento do tecido muscular das asas e das glândulas, inclusive da glândula hipofaríngea, produtora de enzimas que serão acrescentadas ao mel e à geléia real. A geléia real é o alimento fornecido às rainhas e crias jovens. Sua falta reduz a capacidade de postura da rainha e a sobrevivência da cria.

A desnutrição e estresse provocados pela falta de alimento deixam os enxames fracos e facilitam o surgimento de doenças e o ataque de inimigos naturais, como traça-da-cera, abelhas tataíras (*Oxytrigona* sp.), formigas e o ácaro *Varroa destructor*.

Em razão de todas essas causas, a falta de alimento prejudica a produção de mel e pólen, bem como de rainha, cera, própolis e apitoxina.

### **Período de Alimentação**

A época correta para iniciar o fornecimento de alimento suplementar varia de acordo com a região. Em geral, nos períodos secos, chuvosos ou frios, falta alimento no campo. Por isso, o apicultor deverá ficar atento para a entrada de alimento em suas colméias e fazer seu próprio calendário

alimentar. Ademais, deverá realizar revisões periódicas em seus enxames e socorrer suas colméias com alimentação complementar quando houver enos de dois quadros de mel na colônia.

### **Alimentação e Produção de Mel**

Quando as primeiras floradas aparecem no campo, as operárias intensificam o trabalho de coleta de néctar e pólen. No alvado da colméia, é possível observar grande quantidade de operárias entrando e saindo da colméia, trabalhando ativamente.

Entretanto, ao fazer a revisão em seu apiário, alguns apicultores ficam decepcionados, pois, apesar de tantas flores no campo e muitas abelhas trabalhando, não existe estoque de mel nas colméias. Isso ocorre por que os enxames, que se encontravam enfraquecidos, utilizam as primeiras floradas para se fortalecerem e se estabelecerem. Ao perceber que as condições ambientais mudaram e que já existe alimento nas colméias, a rainha aumenta sua postura e todo alimento que entra na colônia é fornecido para a cria.

Somente após as crias tornarem-se adultas e o número de abelhas aumentar nas colméias, é que se pode verificar grande quantidade de mel estocado. Alguns enxames muito fracos só conseguem começar a “produzir” após a metade do “período de florada”, causando prejuízo ao apicultor.

Em regiões onde existe uma florada rica, pouco antes do período da safra, como a florada do “juazeiro” no semi-árido, não ocorre atraso na produção. Isso ocorre porque as abelhas aproveitam essa fonte de alimento para aumentar a população da colméia e dessa forma, ao iniciar o período produtivo, o enxame está pronto para começar a estocar mel.

Sendo assim, o apicultor pode e deve evitar esse atraso fornecendo alimento às colméias nos períodos críticos. Experiências realizadas em Santa Catarina mostram que, 18 dias após o início da alimentação, a área de postura da colméia duplica. A alimentação é fundamental, também, para fortalecer enxames recém-capturados, colméias fracas e colméias poedeiras em recuperação ou logo após a divisão.

### **Alimentação Energética**

Um dos alimentos energéticos mais usuais é o xarope de água e açúcar, cujo receita é descrita a seguir.

*Xarope de açúcar*  
*Ingredientes:* Água e açúcar na mesma quantidade.  
*Modo de fazer:* Colocar a água no fogo e adicionar o açúcar assim que levantar fervura. Mexer até o açúcar se dissolver por completo; desligar o fogo e deixar esfriar; misturar a solução antes de colocar nas colméias. Fornecer duas vezes por semana.

Para evitar que se estrague, o xarope deve ser fornecido no dia em que for feito e consumido pelas abelhas em 24 horas. Após esse período, o apicultor deverá recolher o alimento restante e jogá-lo fora. Em geral, as colméias consomem 0,5 litros de xarope nesse período de tempo. Entretanto, é necessário que o produtor fique atento, pois colméias muito fracas não conseguem consumir essa quantidade no prazo necessário. Para que não haja desperdício e problemas causados pela fermentação do xarope, dever-se-á fornecer uma quantidade menor de alimento para os enxames mais fracos, que não conseguem consumir 0,5 litros de xarope em 24 horas.

Cerca de 45 dias antes do período produtivo, o xarope pode ser enriquecido com um pouco de mel de abelha na proporção de 1 litro de xarope para 0,5 litro de mel. Alguns pesquisadores acreditam que o cheiro do mel incentiva o aumento da postura da rainha, preparando, assim, o enxame para o período de florada. O xarope pode ser substituído pelo “xarope de açúcar invertido” que além de água e açúcar, contém ácido tartárico ou ácido cítrico, como pode ser conferido a seguir. Esses ácidos têm a função de conservar o alimento por mais tempo, além de quebrar a sacarose em glicose e frutose, agindo como a enzima invertase das abelhas.

*Xarope de açúcar invertido:*  
*Ingredientes:* 5 kg de açúcar; 1,7 litros de água e 5 g de ácido tartárico ou ácido cítrico.  
*Modo de fazer:* Levar o açúcar e a água

ao fogo. Quando começar a liberação do vapor, adicionar ácido tartárico e manter a mistura no fogo baixo por 40 a 50 minutos. Fornecer 1 litro a cada 2 dias.

Alguns apicultores aproveitam o açúcar existente em outros alimentos para fornecer às abelhas. É o caso da vagem de algaroba (*Prosopis juliflora*). Segundo Ribeiro Filho (1999), para fornecer um alimento energético e protéico ao mesmo tempo para as abelhas, o apicultor poderá levar ao fogo 1 kg de vagem de algaroba triturada com 2 litros de água. A mistura deve ser fervida até atingir a consistência de xarope e ser fornecida no mesmo dia para as abelhas, evitando a fermentação do produto.

Em algumas regiões, é comum o uso da rapadura em substituição ao alimento descrito acima. Embora muito prático, uma vez que o alimento já se encontra pronto, sendo de difícil fermentação, muitos enxames acabam morrendo pela utilização da rapadura em virtude da falta dos seguintes cuidados:

Baixa qualidade do produto - por se tratar de um alimento para consumo animal, alguns apicultores compram um produto de menor custo e baixa qualidade, muitas vezes já fermentado.

Armazenamento inadequado – é comum os apicultores deixarem a rapadura armazenada em locais úmidos, favorecendo a fermentação do produto.

Fornecimento inadequado – alguns apicultores fornecem a rapadura exposta ao meio ambiente e à umidade da noite, muitas vezes no chão, facilitando sua fermentação. A quantidade, aparentemente, também influencia: alguns enxames conseguem consumir uma rapadura com cerca de 300 g em 24 horas. O fornecimento de uma quantidade maior pode causar problemas intestinais e matar as abelhas. Assim, é recomendado que se ofereça, no máximo, uma rapadura pequena (300 g) duas vezes por semana.

Falta d'água - como a rapadura é sólida, as abelhas necessitam de muita água para dissolvê-la, transformá-la em mel para depois poderem consumir. O gasto energético dessa operação é alto e, para compensá-lo, a água deverá estar bem próxima ao apiário. Alguns produtores molham a rapadura para facilitar o trabalho das abelhas, porém, isso aumenta o risco de fermentação.

### **Alimentação Protéica**

Existem várias receitas de alimentação protéica. O apicultor poderá utilizar uma das descritas a seguir ou procurar substitutos regionais para a fabricação de uma alimentação adequada.

Receita 1:

*Ingredientes:* 3 partes de farelo de soja,  
1 parte de farinha de milho e 6 partes

de mel

*Modo de fazer:* Misturar bem os dois farelos e adicionar o mel devagar até formar uma pasta mole. Fornecer 200 g do alimento duas vezes por semana.

Receita 2:

*Ingredientes:* 3 partes de farelo de soja, 2 partes de farinha de milho e 15 partes de mel.

*Modo de fazer:* Misturar bem os dois farelos e adicionar o mel devagar até formar uma pasta mole. Fornecer 200 g do alimento duas vezes por semana.

Receita 3:

*Ingredientes:* 7 partes de farelo de trigo, 3 partes de farelo de soja e 15 partes de mel.

*Modo de fazer:* Misturar os farelos e acrescentar o mel. Deixar em repouso por uma semana em local limpo e refrigerado. Fornecer 200 g do alimento duas vezes por semana.

No lugar do mel, pode-se usar xarope ou açúcar invertido, no entanto, o mel deixa o alimento mais atrativo. É importante que os farelos estejam bem moídos, caso contrário, as abelhas rejeitam o alimento.

Outros alimentos podem ser usados, a levedura de cana-de-açúcar (receita a seguir). Alguns apicultores usam leite para enriquecer o xarope com proteína, entretanto, as abelhas não possuem mecanismo para digerir o leite e acabam morrendo intoxicadas.

Receita 4:

*Ingredientes:* 6 kg de açúcar refinado, 3 kg de açúcar invertido e 1 kg de levedura seca de cana-de-açúcar.

*Modo de fazer:* Misturar bem os ingredientes para formar a pasta.

Fornecer a ração misturada com pólen aumenta a aceitação e a eficiência do alimento. O pesquisador Leoman Couto (1998) recomenda a receita abaixo:

Receita 5:

*Ingredientes:* 2 partes de pólen seco moído, 5 partes de açúcar, 10 partes de farelo de soja e 3 partes de mel.

*Modo de fazer:* Misturar bem o farelo, o pólen e o açúcar e adicionar o mel devagar até formar uma pasta mole.

Fornecer 200 g do alimento duas vezes por semana.

Se o produtor não quiser usar o mel ou não tiver mel disponível, poderá fornecer às abelhas a receita a seguir:

Receita 6:

*Ingredientes:* 1 parte de pólen seco e moído, 4 partes de farelo de soja, 4 partes de açúcar e 2 partes de água

*Modo de fazer:* Misturar bem os ingredientes secos e adicionar a água lentamente, mexendo sempre.

Outra alternativa, segundo Ribeiro Filho (1999), é o fornecimento de xarope enriquecido com massa de jatobá (*Hymenaea* spp), usando-se 100 g de massa para cada litro de xarope. Segundo o pesquisador, o xarope também poderia ser enriquecido da mesma forma com pó de vagem de pau-ferro ou juá (*Cesalpinia ferrea*) ou pó de folhas de feijão, mandioca e abóbora.

Atualmente a Embrapa Meio-Norte vem pesquisando em parceria com várias instituições outras alternativas para alimentação das abelhas como: torta de babaçu (*Orbygnia martiana*), farinha de algaroba (*Prosopis juliflora*), farinha do bordão-de-velho (*Pithecellobium cf. saman*), feno de mandioca (*Manihot esculenta*), feno de leucena (*Leucena leucocephala*). Esses resultados estarão sendo divulgados e disponibilizados aos apicultores em breve. A instituição também se coloca à disposição para testar e avaliar qualquer produto que o apicultor tenha interesse em utilizar como alimentação, desde que seja fornecido em quantidade suficiente para os testes.

## Alimentadores

A alimentação artificial pode ser administrada em alimentadores individuais ou coletivos. Cada modelo tem uma série de vantagens e desvantagens e cabe aos apicultor analisar e escolher o que seja mais adaptado para sua realidade.

O alimentador coletivo é uma espécie de cocho colocado em cada apiário, disponibilizando o alimento a todos os enxame de uma única vez. Esse modelo necessita de pouco manejo e é muito prático, sendo recomendado para apicultores que possuem grande quantidade de colméias. Porém, apesar de mais prático, o alimentador coletivo apresenta as seguintes desvantagens:

Fornece alimento para enxames naturais, de apiários vizinhos, pássaros, formigas, pequenos mamíferos, etc.

Incentiva o saque.

Pode ser uma fonte de transmissão de doenças.

Desfavorece os enxames fracos, já que as colônias fortes coletam

mais alimento do que as fracas.

Os alimentadores coletivos devem ser instalados a cerca de 50 metros do apiário e a uma altura aproximada de 50 cm do chão. Para proteger o alimento de formigas, o apicultor poderá colocar uma proteção em cada pé do suporte. Para evitar o afogamento das abelhas, esses alimentadores devem conter flutuadores, que podem ser pedaços de folhas de isopor, madeiras leves ou telas plásticas.

Os alimentadores individuais podem ser encontrados à venda nas lojas especializadas, em diversos modelos, de modo a fornecer alimento interna ou externamente, como pode ser visto a seguir. Os mais recomendados são os alimentadores internos, pois reduzem o saque.

#### Alimentador de Boardman

Usado na entrada da colméia, destina-se apenas para alimentos líquidos. Consiste em um vidro emborcado sobre um suporte de madeira, que é parcialmente introduzido no alvado da colméia. Prático, deixa o alimento exposto externamente, não havendo necessidade de abrir a colméia para o abastecimento, contudo, pode incentivar o saque (Fig. 33).



Figura 33. Alimentador de Boardman.

#### Alimentador de Cobertura ou Bandeja

Consiste em uma bandeja colocada logo abaixo da tampa, com abertura central, permitindo o acesso das abelhas ao alimento. No mercado, pode ser encontrado todo em madeira ou revestido com chapa de alumínio. Fornece alimento líquido, sólido ou pastoso, entretanto, quando o alimentador não é revestido de alumínio, para fornecer alimentos líquidos, é necessário que se faça um banho com cera nas emendas para evitar vazamentos. Uma desvantagem do alimentador de cobertura é a quantidade de abelhas que morrem afogadas no alimento. Os modelos que



contêm ranhuras na madeira próxima à abertura devem ser preferidos, pois essas ranhuras facilitam o retorno das abelhas para a colméia, evitando que muitas morram afogadas (Fig. 34).

Figura 34. Alimentador de cobertura.

#### Alimentador Doolittle ou de Cocho Interno

Com as mesmas dimensões de um quadro de ninho ou melgueira, é usado dentro da colméia em substituição a um dos quadros (Fig. 35). Para evitar que as abelhas morram afogadas no alimento líquido, o alimentador deve ter as laterais da superfície interior rugosas, de forma a criar uma superfície de apoio para as abelhas.



Figura 35. Alimentador Doolittle.

#### Precauções

Para que a alimentação seja eficiente e atinja seu objetivo, é necessário que o apicultor siga as seguintes recomendações:

Quando usar alimentador individual, fornecer o alimento ao final da tarde para evitar o saque.

Pelo mesmo motivo, evitar derramar alimento próximo ao apiário.

Quando usar alimentador coletivo, fornecer o alimento durante o dia,

de modo que as abelhas tenham tempo suficiente para a coleta.

Para evitar ou diminuir o desperdício, ao usar o alimentador coletivo, fornecer uma quantidade de alimento que possa ser consumida no mesmo dia.

Alimento fermentado mata as abelhas. Por isso é necessário que o produtor tenha muito cuidado para não fornecer alimento fermentado ou não deixar que o alimento fermente nas colméias.

Seguindo essas recomendações, o apicultor estará reduzindo o abandono em seu apiário e aumentando sua produção em até quatro vezes.

Entretanto, a alimentação não pode ser usada como única forma de manejo para evitar o enfraquecimento e abandono dos enxames. É preciso, também, que o produtor fique atento para a, falta de água, sombreamento, idade e qualidade das rainhas, ataque de inimigos naturais mortandade das abelhas, etc.

## **Doenças e Inimigos Naturais das Abelhas**

Existem vários organismos que podem causar problemas para as abelhas, tanto na fase de larva quanto na fase adulta. Algumas bactérias, fungos e vírus causam doenças que afetam principalmente as larvas. Já as abelhas adultas são freqüentemente atacadas por protozoários, ácaros e insetos.

A ocorrência e os danos provocados por cada organismo variam de acordo com a região e com o tipo de abelha. No Brasil, de modo geral, a ocorrência e os danos provocados por doenças e certas pragas são menores, principalmente em razão da maior resistência das abelhas africanizadas e das condições climáticas, que parecem ser menos favoráveis à disseminação das doenças.

Dessa forma, os apicultores não necessitam utilizar antibióticos ou pesticidas em suas colméias, o que tem garantido a obtenção de produtos livres de resíduos químicos. Esse fato possibilita que nossos produtos sejam vistos nos mercados interno e externo como produtos mais saudáveis, isentos de contaminantes, o que favorece a comercialização.

Entretanto, para que se continue a ter essa vantagem, os apicultores devem estar atentos à situação sanitária das colméias, sabendo reconhecer as anormalidades que indicam a presença de doenças. Isso ajudará a evitar a disseminação de novas doenças no Brasil, que podem causar sérios prejuízos à apicultura, como é o caso da Cria Pútrida Americana.

Reconhecendo os principais sintomas de doenças, o apicultor poderá tomar medidas imediatas, como o isolamento das colméias atacadas, enviar amostras a laboratórios para análise e diagnóstico precisos, comunicar associações, cooperativas ou outras instituições. Assim, estará contribuindo para evitar a contaminação de seus apiários e dos apiários de sua região.

### Doenças das abelhas Importância

A ocorrência de doenças nas colméias pode acarretar prejuízos diretos pela diminuição da produtividade, uma vez que o aumento da mortalidade, tanto de crias como de abelhas adultas, leva a uma redução da população da colméia com conseqüente redução da produção. Em casos mais graves, o apicultor poderá perder enxames, já que as abelhas africanizadas costumam abandonar as colméias quando a população cai abaixo de 4 mil indivíduos e quando há muita cria morta.

Em países com alta incidência de doenças, os apicultores sofrem prejuízos em virtude do gasto adicional de utilização de antibióticos para o controle das doenças, além da contaminação dos produtos com resíduos de medicamentos, o que pode inviabilizar a sua comercialização, principalmente para o mercado externo.

### **Doenças de crias**

Doenças em crias geralmente causam maiores prejuízos do que em abelhas adultas. Para que o apicultor possa reconhecer os sintomas das doenças é importante estar familiarizado com as características das diferentes fases do desenvolvimento das crias e com a aparência de um favo com crias saudáveis.

Observando a situação das crias durante as revisões

Uma das principais observações a serem feitas pelo apicultor durante as revisões é verificar como as crias estão distribuídas nos favos. Quando se observa que as áreas de crias apresentam poucas falhas (Fig. 36), é uma indicação de que a rainha está com um bom padrão de postura e que as larvas estão se desenvolvendo normalmente. Por outro lado, quadros com áreas de crias falhadas indicam que algum problema pode estar ocorrendo, como por exemplo:

- A rainha pode estar velha e, conseqüentemente, sua postura está irregular.
- Pode estar ocorrendo produção de zangões diplóides, em razão de cruzamentos consangüíneos. Nesse caso, as operárias costumam comer as crias, ficando a área de crias falhada.
- Ocorrência de doenças. Nesse caso, as operárias passam a retirar as crias doentes, o que se chama "comportamento higiênico", e a área de crias apresenta-se com falhas.

O apicultor deve examinar cuidadosamente tanto as crias abertas como as operculadas. Deve verificar se a cor, a forma e a posição das crias estão normais. A aparência dos opérculos também é importante, pois opérculos furados e/ou afundados podem indicar ocorrência de doenças.

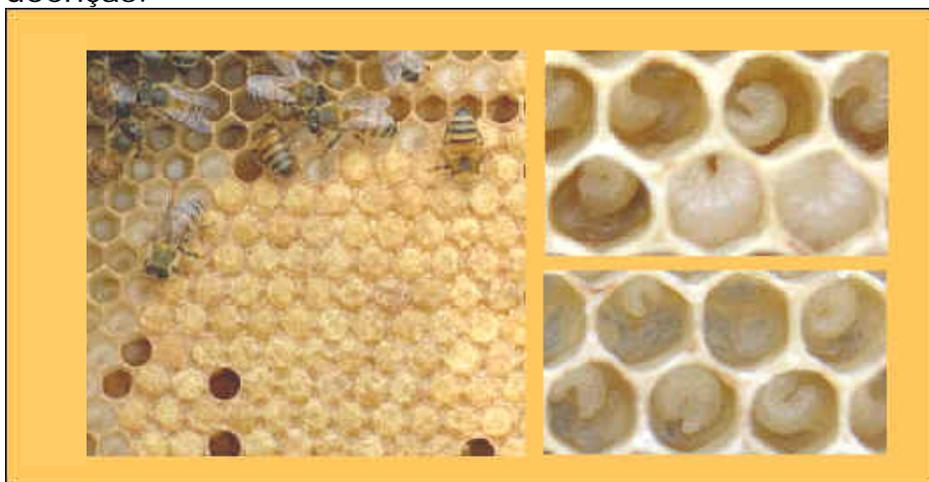


Figura 36. Favos com crias saudáveis.

#### Identificando doenças em crias

As principais doenças que afetam crias de abelhas são:

- Cria Pútrida Européia
- Cria Pútrida Americana
- Cria Ensacada
- Cria Giz

#### Cria Pútrida Européia (CPE)

Agente causador: bactéria *Melissococcus pluton*. As larvas são infectadas quando comem alimento contaminado.

Ocorrência e danos: pode ocorrer em todo o território nacional, mas geralmente não causa sérios prejuízos.

Sintomas:

- Favos com muitas falhas, opérculos perfurados (Fig. 37<sup>a</sup>).
- A morte ocorre geralmente na fase de larva, antes que os alvéolos sejam operculados.

- As larvas doentes encontram-se em posições anormais, podendo ficar contorcidas, nas paredes dos alvéolos (Fig. 37b).
- Mudança de cor das larvas que passam de branco-pérola para amarelo até marrom (Fig. 37b).
- Pode apresentar cheiro pútrido (de material em decomposição) ou não.
- Quando as larvas morrem depois da operculação, aparecem opérculos escurecidos, afundados e perfurados.

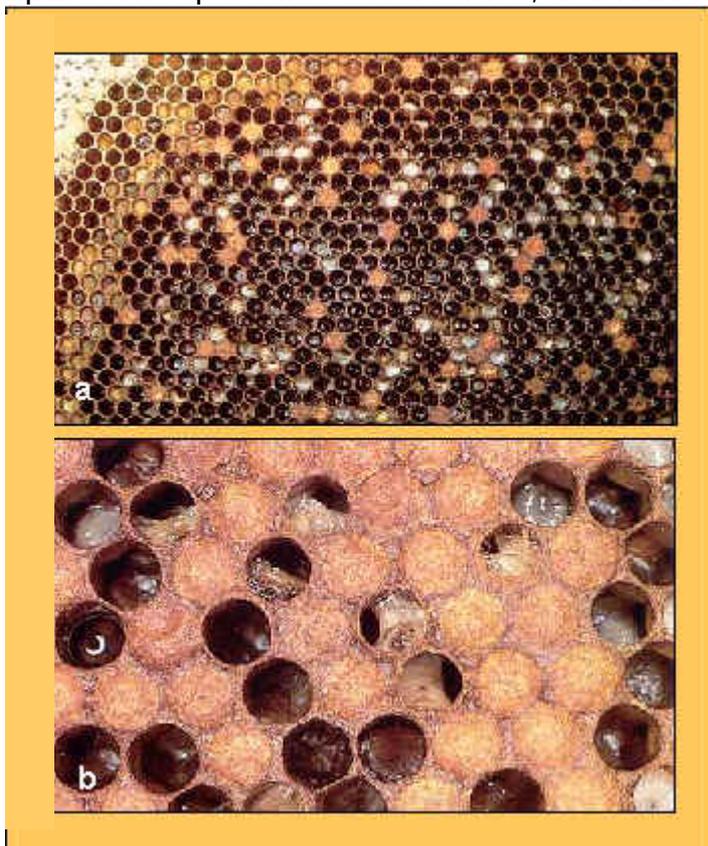


Figura 37. Sintomas de Cria Pútrida Européia: área de crias com muitas falhas (a) e mudança de posição e coloração das larvas (b).

Controle:

- Remoção dos quadros com cria doente.
- Trocar rainha suscetível por outra mais tolerante.
- Evitar uso de equipamentos contaminados quando manejar colméias sadias.

Cria Pútrida Americana (CPA)

Agente causador: bactéria *Paenibacillus larvae*. As larvas são infectadas quando comem alimento contaminado. Ocorrência e danos: no Brasil, foi recentemente detectada em colméias no Rio Grande do Sul. A contaminação ocorreu porque os apicultores alimentaram as abelhas

com mel e pólen importados, contaminados com a bactéria. Essa doença pode provocar sérios prejuízos, pois seu controle é bastante difícil, já que a bactéria é resistente a antibióticos e pode permanecer no ambiente por muito tempo. Por isso, não se recomenda a importação de produtos apícolas ou rainhas de países que apresentem níveis altos de infestação.

Sintomas:

- Favos falhados (Fig. 38<sup>a</sup>) com opérculos perfurados (Fig. 38b), escurecidos e afundados.
- Morte na fase de pré-pupa ou pupa.
- Larvas com mudança de cor, passando do branco para amarelo até marrom-escuro;
- Cheiro pútrido.
- As larvas mortas apresentam consistência viscosa, principalmente quando apresentam coloração marrom-escura. Para verificar isso, deve-se fazer o teste do palito que consiste em inserir um palito rugoso no alvéolo, esmagar a cria e puxar devagar, observando-se, então, a formação de um filamento viscoso (Fig. 39<sup>a</sup>).
- Quando a morte ocorre na fase de pupa, observa-se geralmente a língua da pupa estendida de um lado para o outro do alvéolo.
- Presença de escamas (restos da cria já seca e muito escura) coladas nas paredes do alvéolo e de difícil remoção (Fig. 39b).

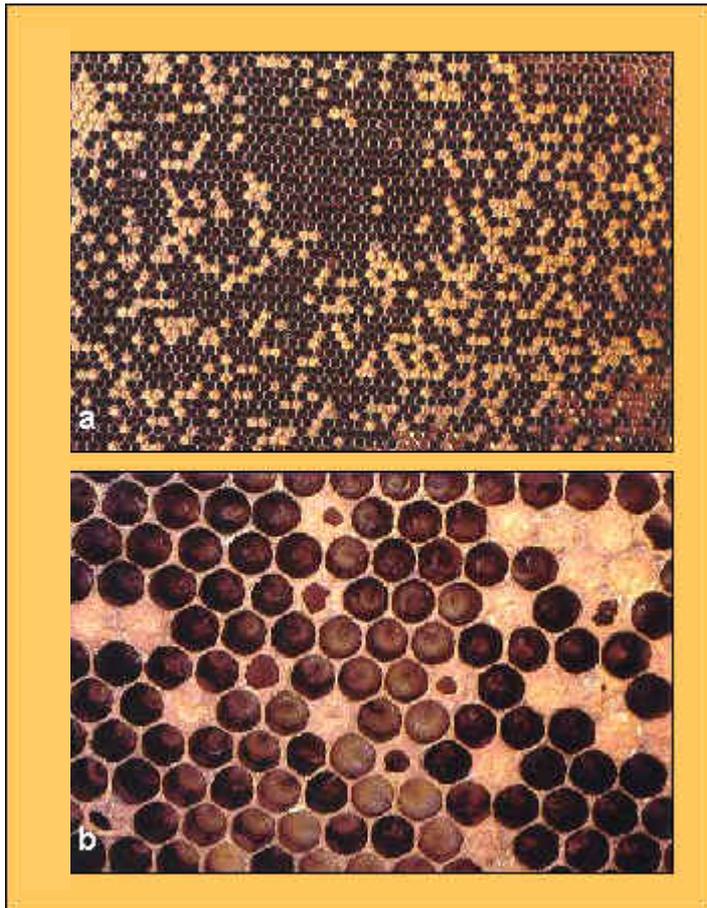


Figura 38. Sintomas de Cria Pútrida Americana: favos falhados (a) e opérculos perfurados (b).

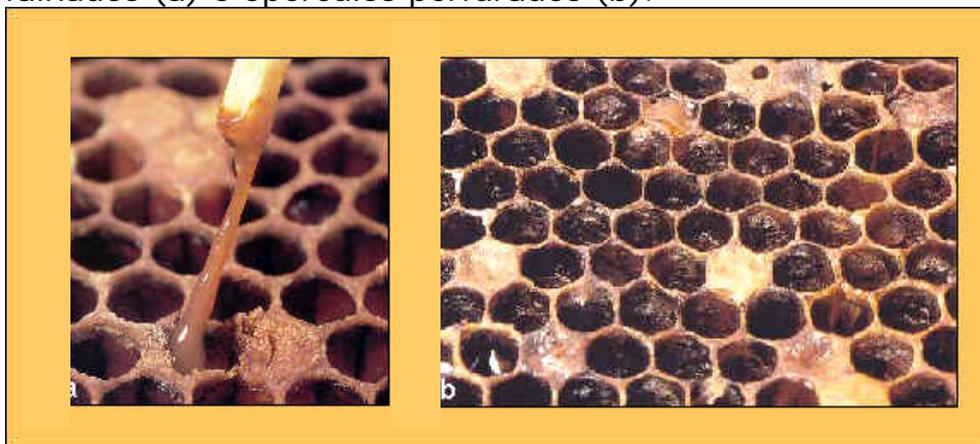


Figura 39. Sintomas de Cria Pútrida Americana: consistência viscosa da cria - teste do palito (a) e restos de crias mortas e ressecadas colados nas paredes do alvéolo (b).

**Controle:**

Não utilizar antibióticos para tratamento preventivo ou curativo, pois pode levar à resistência da bactéria e

contaminar os produtos da colméia, além de ser um gasto adicional para o apicultor. O tratamento preventivo pode ainda esconder os sintomas da doença.

Quando o apicultor suspeitar da ocorrência da CPA em seu apiário, deve tomar as seguintes medidas:

- Marcar as colônias com sintomas de CPA.
- Realizar anotações sobre as colônias afetadas e relatar a ocorrência para sua associação e autoridades competentes, tais como: instituições de ensino e pesquisa que trabalhem com Apicultura, Confederação Brasileira de Apicultura (CBA), Delegacia Federal de Agricultura, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).
- Enviar amostras dos favos com sintomas para análise em laboratórios especializados no diagnóstico de doenças de abelhas.
- Limpar equipamentos de manejo (luvas, formão, fumigador, etc.) e não utilizá-los nas colônias sadias;
- Após comprovação da doença por meio do resultado da análise laboratorial, destruir as colônias afetadas; para isso, pode-se optar pela queima da colméia completa ou, se o apicultor quiser preservar as caixas, deve matar as abelhas adultas e depois queimá-las juntamente com os favos. Para o reaproveitamento das caixas, elas devem ser esterilizadas;
- A esterilização das caixas pode ser feita de duas maneiras: mergulhando as peças em parafina a 160°C durante 10 minutos ou em solução de hipoclorito de Sódio a 0,5% durante 20 minutos.

Para evitar a disseminação dessa grave doença no Brasil, os apicultores devem estar bastante atentos para nunca utilizarem mel ou pólen importados para alimentação de suas abelhas no período de entressafra, pois esses produtos podem estar contaminados e, conseqüentemente, contaminarão as colméias.

Esses produtos poderão ser vendidos a preços baixos, parecendo ser vantajoso utilizá-los para evitar a perda de enxames. Entretanto, isso poderá provocar sérios prejuízos no futuro, caso a doença seja introduzida e disseminada em nossa região.

### **Cria Ensacada**

Agente causador: Vírus "Sac Brood Virus" (SBV). No Brasil, entretanto, a doença tem como agente causador o pólen da planta barbatimão (*Stryphnodendron sp.*) e não o vírus. Desse modo, a doença passou a ser chamada Cria

Ensacada Brasileira.

Ocorrência e danos: em áreas onde ocorre a planta barbatimão. A doença tem ocasionado prejuízos em várias regiões, exceto nos estados do Sul do Brasil. Em alguns casos, pode provocar 100% de mortalidade de crias, chegando a destruir uma colônia forte em menos de dois meses (Message, 2002).

Sintomas:

- Favos com falhas e opérculos geralmente perfurados.
- A morte ocorre na fase de pré-pupa.
- Não apresenta cheiro pútrido.
- Coloração da cria: cinza, marrom ou cinza-escuro (Fig. 40).
- Ocorre a formação de líquido entre a epiderme da larva e da pupa em formação. Quando a cria doente é retirada do alvéolo com o auxílio de uma pinça, apresenta formato de saco (Fig. 40), ficando o líquido acumulado na parte inferior.



Figura 40. Pré-pupas com sintomas de Cria Ensacada

Controle:

- Evitar a instalação de apiários em locais com incidência da planta barbatimão.
- Utilizar alimentação artificial das colméias na época de floração do barbatimão.
- Alguns apicultores relatam que deixando de manejar a colméia afetada, evita-se a perda do enxame. Segundo eles, o manejo estimula a atividade forrageira da colônia, o que intensifica a coleta do pólen tóxico.

### Cria Giz

Agente causador: fungo *Ascosphaera apis*.

Ocorrência e danos: A incidência dessa doença no Brasil tem sido baixa, havendo relato de poucos casos nos

Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais. Existe a possibilidade de ser introduzida por meio da alimentação das colméias com pólen importado contaminado.

Sintomas:

- Favos com falhas e opérculos geralmente perfurados.
- A morte ocorre na fase de pré-pupa ou pupa.
- Não apresenta cheiro pútrido.
- A cria morta apresenta coloração branca ou cinza-escuro e aspecto mumificado (rígida e seca) (Fig. 41).

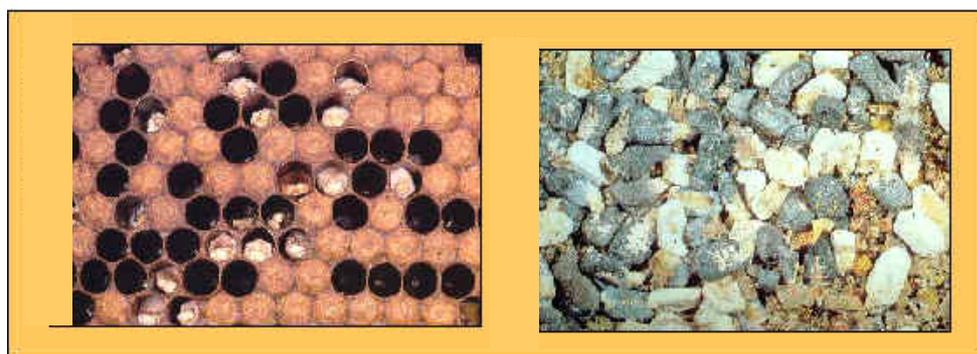


Figura 41. Crias com sintomas de Cria Giz.

Controle:

- Como medida preventiva, recomenda-se não utilizar pólen importado ou das regiões do Brasil onde a doença foi detectada para alimentação das colméias.

## **Doenças e parasitoses de abelhas adultas**

Nosemose, Acariose

Doenças em adultos são mais difíceis de ser diagnosticadas em campo porque muitas vezes apresentam sintomas similares. Desse modo, para a confirmação de doenças ou endoparasitoses, devem-se enviar amostras a laboratórios especializados, seguindo as recomendações indicadas no item *Como enviar amostras de abelhas com sintomas de doença para análise em laboratório*.

O sintoma geral da ocorrência de doenças em abelhas adultas é a presença de abelhas mortas ou moribundas, rastejando na frente da colméia. Entretanto, esses sintomas também ocorrem quando há intoxicação das abelhas por inseticidas.

## Nosemose

Agente causador: protozoário *Nosema apis*.

Ocorrência e danos: No Brasil, ocorreu com certa frequência até a década de 80 e, nos últimos anos, não tem sido detectada. O protozoário afeta principalmente o ventrículo (estômago da abelha) causando problemas na digestão dos alimentos e pode provocar disenteria. A doença diminui a longevidade das abelhas, causando um decréscimo na população e, conseqüentemente, na produtividade das colméias.

Sintomas:

- Abelhas com tremores e com dificuldade de locomoção. O intestino apresenta-se branco-leitoso, rompendo-se com facilidade.
- Operárias campeiras mortas na frente do alvado. Em alguns casos, encontram-se fezes no alvado e nos favos.

## Acariose

Agente causador: ácaro endoparasita *Acarapis woodi*

Ocorrência e danos: assim como a nosemose, a acariose foi mais freqüente até as décadas de 70-80, não sendo mais considerada problema nos apiários brasileiros. O ácaro se aloja nas traquéias torácicas, perfurando-as e alimentando-se da hemolinfa (sangue das abelhas). O ataque do ácaro pode diminuir a longevidade das abelhas e, conseqüentemente, reduzir a população da colméia, provocando perdas na produção.

Sintomas:

- Abelhas rastejando na frente da colméia e no alvado, com as asas separadas, impossibilitadas de voar.

Como enviar amostras de abelhas com sintomas de doença para análise em laboratório

Amostras de crias: coletar um pedaço de favo contendo crias que apresentem sintomas de doença. O favo deve ser envolto em papel absorvente como jornal. Não utilizar plástico ou outro material não-absorvente. Evitar o envio de favos com muito mel. Já a presença de pólen pode auxiliar na identificação da cria ensacada brasileira.

Amostras de abelhas adultas: coletar, no mínimo, 30 abelhas que se encontrem rastejando no alvado ou na frente da colméia. As abelhas devem ser colocadas em caixas de fósforo ou qualquer outra caixa de madeira ou papelão.

As amostras devem ser devidamente embaladas em caixas dos correios ou similares e enviadas, preferencialmente, via sedex ou outra via rápida ao laboratório.

Juntamente com as amostras, é importante enviar informações sobre a localização do apiário, data de coleta, número de enxames afetados, características da região (clima, vegetação), uso de inseticidas nas proximidades do apiário, observações sobre os sintomas e danos.

Outros organismos que causam danos a crias e adultos  
*Ácaro Varroa destructor*

Trata-se de um ácaro ectoparasita, de coloração marrom, que infesta tanto crias como abelhas adultas (Fig. 42). Reproduzem-se nas crias, geralmente em crias de zangões. Nos adultos, ficam aderidos principalmente na região torácica, próximos ao ponto de inserção das asas. Alimentam-se sugando a hemolinfa, podendo causar redução do peso e da longevidade das abelhas e deformações nas asas e pernas.

Esse ácaro, detectado no Brasil desde 1978, atualmente pode ser encontrado em praticamente todo o País. Felizmente, tem-se mantido em níveis populacionais baixos, em razão da maior tolerância das abelhas africanizadas, não causando prejuízos significativos à produção. Dessa forma, não se recomenda o uso de produtos químicos para o seu controle. As colônias que apresentarem infestações frequentes do ácaro devem ter suas rainhas substituídas por outras provenientes de colônias mais resistentes.

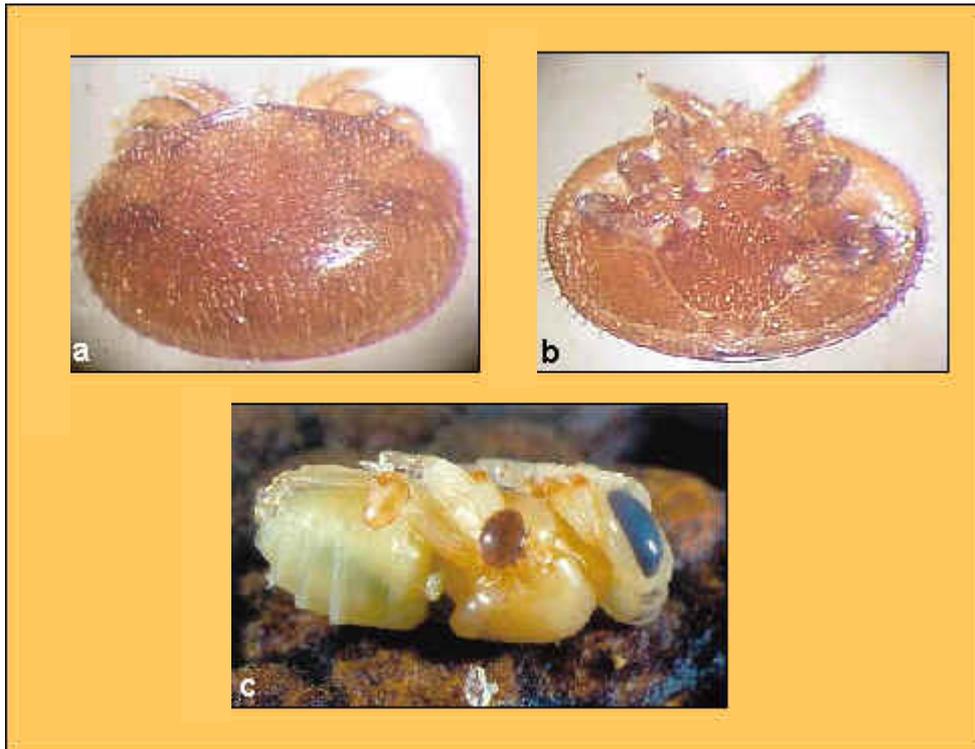


Figura 42. Ácaro *Varroa destructor*: Vista dorsal (a), ventral (b), fêmea adulta e formas imaturas em pupa de operária (c).

### Traças-da-cera

São insetos da ordem Lepidoptera, de duas espécies: *Galleria mellonella* (traça maior) e *Achroia grisella* (traça menor). Os adultos das duas espécies depositam ovos em pequenas frestas dos quadros e caixas, principalmente em colméias fracas. As larvas alimentam-se da cera, construindo galerias nos favos onde depositam fios de seda. Os quadros ficam cobertos com grande quantidade de fios de seda e fezes (Fig 43). Algumas vezes, afetam diretamente a cria. Atacam também a cera armazenada.

O controle químico não é recomendado, uma vez que os produtos utilizados podem deixar resíduos na cera, os quais poderão ser transferidos para o mel. Desse modo, recomenda-se a adoção de medidas de manejo preventivas:

- Manter sempre colméias fortes no apiário, uma vez que as fracas são mais facilmente atacadas.
- Reduzir o alvado das colméias em épocas de entressafra e de frio.
- Não deixar colméias vazias (não habitadas) nem restos de cera no apiário.

- Se encontrar foco de infestação nas colméias, matar as larvas e pupas e remover cera e própolis atacadas utilizando-se o formão, para evitar a disseminação da traça no apiário;
- Trocar periodicamente os quadros com cera velha das colméias.
- Armazenar favos ou lâminas de cera em locais bem arejados, com claridade e, se possível, protegidos com tela, evitando armazenar favos velhos que são preferidos pelas traças. Temperaturas abaixo de 7°C também ajudam no controle.
- Se forem observadas colônias que freqüentemente apresentam alta infestação da traça, deve-se realizar a substituição de rainhas, visando aumentar a resistência.



Figura 43. Danos causados pela traça-da-cera *Galleria mellonella* na colméia (a) e no favo (b).

### **Formigas e cupins**

As formigas podem causar grandes prejuízos, principalmente quando atacam colméias fracas. Podem consumir o alimento (mel e pólen) e crias, além de causarem grande desgaste e mortalidade das abelhas adultas na tentativa de defender a colônia. Em ataques severos, podem provocar o abandono da colméia.

Os cupins danificam a madeira das caixas e cavaletes, diminuindo sua vida útil e favorecendo a entrada de outros inimigos naturais (Fig. 44).

Como medidas preventivas ao ataque de formigas e cupins, recomenda-se:

- Não colocar as colméias diretamente sobre o solo.
- Destruir os ninhos de formigas e cupins encontrados nas imediações dos apiários.
- Realizar capinas freqüentes no apiário, uma vez que a existência de plantas próximas às colméias pode facilitar o acesso dos inimigos naturais.
- Utilizar cavaletes com protetores contra formigas.



Figura 44. Danos causados por cupins em colméia.

### **Substituição de Rainhas**

A rainha é a responsável pela manutenção populacional de uma colônia que, em muitos casos pode atingir até 100 mil indivíduos e a união de todas as abelhas. Apesar da grande quantidade de abelhas presente na colônia, a vida útil de uma operária gira em torno de 45 dias, o que leva a rainha à necessidade da reposição constante dessa enorme massa populacional. Para isso, uma rainha em condições reprodutivas ideais e de potencial genético elevado pode atingir a incrível taxa de postura de 3.000 ovos/dia. Entretanto, apesar de a rainha poder viver até 5 anos, em função do desgaste a que ela é submetida, principalmente em regiões de clima tropical, a taxa de postura tende a decair acentuadamente, quando a rainha atinge os 2 anos de idade (apesar de viver até cinco anos), mas podem também existir casos em que, mesmo com poucos meses, a rainha não apresenta bom desempenho reprodutivo elevado.

Em razão desses fatores, recomenda-se a troca ou a substituição da rainha anualmente, pois, sendo peça chave para o desenvolvimento da colônia e, conseqüentemente, para o seu potencial produtivo, o apicultor deve procurar trabalhar sempre com rainhas jovens e saudáveis. Assim, é interessante que o apicultor

saiba os fatores que influenciam a qualidade de uma rainha:

- Condições da colméia onde ela foi formada (população, sanidade, etc.).
- Idade e peso em que foi fecundada (recomenda-se um peso maior ou igual a 200 mg).
- Quantidade de sêmen estocado em sua espermateca.
- Informação genética da rainha e dos zangões que a fecundaram.
- Condições climáticas e florais da região.
- Quantidade de alimento estocado na colméia.
- Sanidade da rainha.

Por ser responsável pela transmissão de toda a informação genética à família, as características dos indivíduos da colméia serão diretamente dependentes da qualidade da rainha.

Uma rainha, para ser considerada boa, deve apresentar aspectos como alta taxa de postura, resistência a doenças, baixa tendência a enxameação, etc. Entretanto, algumas características também podem ser selecionadas conforme a preferência do apicultor como, por exemplo, baixa agressividade e capacidade de propolizar, etc.

Tendo consciência da importância de substituir suas rainhas anualmente, o apicultor poderá adquirir novas rainhas de duas formas:

- Comprando rainhas de criadores idôneos (de preferência de sua região), tomando-se o cuidado para não adquiri-las apenas de um fornecedor, garantindo, assim, uma maior variabilidade genética;
- Criando suas próprias rainhas. A criação de rainhas pode ser realizada de diversas maneiras, exigindo do apicultor conhecimentos específicos para realizar com sucesso esse manejo.

### **Cuidados na Substituição**

Para que o apicultor possa substituir suas rainhas com eficiência, algumas etapas devem ser cumpridas:

- O apicultor deve ter certeza de que a nova rainha possui um bom potencial produtivo.
- Certificar-se se a rainha está ou não fecundada. Caso a rainha seja virgem, é necessário que o apicultor se certifique da existência de zangões para o futuro acasalamento.

- Verificar a existência de realeiras antes da introdução da nova rainha. Caso positivo, eliminá-las.
- A introdução das rainhas deve ser realizada em dias claros sem chuva ou ventos fortes.
- Introduzir a rainha em gaiolas especiais (diferentes tipos são encontradas no mercado).
- Retirar (eliminar) a rainha velha de preferência 24 horas antes da introdução da nova rainha.
- Uma semana após a introdução, deverá fazer uma revisão na colméia, afim de verificar a aceitação ou não (presença de realeiras e/ou ausência de ovos) da nova rainha.

### **Colheita do Mel**

O manejo de colheita do mel deve seguir alguns procedimentos, visando não apenas à sua coleta eficiente, mas, principalmente, à manutenção de suas características originais e, conseqüentemente, à qualidade do produto final. É importante ressaltar que essa é a primeira fase crítica para a obtenção da qualidade total, visto que será a primeira vez que o apicultor terá contato direto com o mel, sendo o início de um longo processo de susceptibilidade do produto, em relação às condições de manipulação, equipamentos, instalações e condições ambientais, até que o produto chegue ao consumidor final.

Poucos apicultores têm consciência da importância dessa etapa para a manutenção da qualidade original do mel, passando a executar procedimentos mais criteriosos apenas na “casa do mel”.

Essas recomendações irão compor um plano de controle de qualidade a ser desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, baseado nas diretrizes do plano PAS – Programa Alimento Seguro, para a fase de manejo e colheita, que será denominado APPCC – Campo para a Apicultura. A sigla APPCC se refere a um sistema de controle de qualidade, que pode ser empregado em várias fases da cadeia produtiva e significa “Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle”.

Aborda-se-ão, a seguir, os requisitos e os procedimentos desde a coleta do mel nas colméias até sua chegada à casa de mel.

### **Vestimentas**

O apicultor, no manejo da colheita, deve estar usando

vestimentas próprias para a prática apícola - macacão ou jaleco e calça em condições ótimas de higiene, ou seja, previamente lavados e limpos (Fig. 19). O ideal seria que o apicultor dispusesse de macacões apenas para a colheita do mel, e outros para as revisões e demais serviços realizados no apiário (revisão, limpeza do terreno, etc.)

### **Fatores Climáticos**

A colheita do mel não deve ser realizada em dias chuvosos ou com alta umidade relativa do ar, o que levaria a um aumento dos índices de umidade no mel. O apicultor deve dar preferência aos horários entre 9 e 16 horas, em dias ensolarados. Após coletadas, as melgueiras não devem permanecer expostas ao sol por longos períodos, pois as elevadas temperaturas podem levar a um aumento do teor de hidroximetilfurfural - HMF no mel, comprometendo sua qualidade.

### **Uso da Fumaça**

O mel é um produto com característica aromática acentuada, podendo absorver odores com facilidade, mesmo se estiver devidamente operculado nos quadros, em virtude da permeabilidade da camada de cera protetora. Sendo assim, é imprescindível que o apicultor tome alguns cuidados em relação ao uso da fumaça, para que ela não deixe resíduos no mel, o que comprometeria sua qualidade final:

- Nunca utilizar no fumigador qualquer material que possa ser contaminante ao mel (esterco de animal, plásticos, madeiras com resíduos de tintas ou óleos, etc.). Recomenda-se exclusivamente o uso de resíduos de origem vegetal, como a maravalha ou serragem de madeira não-tratada, e que não apresente forte odor quando queimada.
- Nunca direcionar diretamente para os quadros a fumaça do fumigador, devendo-se aplicá-la em pequena quantidade, de forma lenta e paralelamente à superfície da melgueira.
- Aplicar fumaça fria, limpa e livre de fuligem.
- Aplicar uma quantidade mínima, apenas o necessário para a retirada dos quadros de mel.

### **Seleção dos quadros**

A colheita do mel deve ocorrer de forma seletiva, ou seja,

ao efetuar-se a abertura das melgueiras, o apicultor deve inspecionar cada quadro, priorizando a retirada apenas dos quadros que apresentarem no mínimo 90% de seus alvéolos operculados (com uma fina camada protetora de cera), sendo indicativo da maturidade do mel em relação ao percentual de umidade. O apicultor não deve colher quadros que apresentem:

- Crias em qualquer fase de desenvolvimento.
- Grande quantidade de pólen.
- Mel “verde”, mel ainda não-maduro, com altos índices de umidade, que as abelhas ainda não opercularam. A quantidade elevada de água no mel facilitará a proliferação de leveduras, levando-o a fermentar, tornando-o impróprio para o consumo e impossibilitando a sua comercialização.

### **Transporte das melgueiras durante a colheita**

A colheita de mel é uma atividade que provoca um desgaste físico acentuado para o apicultor, uma vez que o peso das melgueiras cheias de mel é considerável. Com o intuito de minimizar esses esforços, e de se evitar problemas de saúde futuros, recomendam-se algumas práticas no momento da colheita e utilização de equipamentos de transporte das melgueiras. Todos os equipamentos utilizados para a colheita do mel devem ser destinados apenas para esse fim, de forma a se evitar qualquer possível contaminação do produto por substâncias presentes nesses utensílios.

Recomenda-se o uso de padiolas, obrigando a participação de duas pessoas no carregamento, ou carrinhas (carrinhos de mão) para o transporte das melgueiras até o veículo.

Normalmente, o apicultor, após retirar a melgueira repleta de mel, a coloca no chão, o que é totalmente desaconselhável tanto para a sua saúde como para a qualidade do mel, uma vez que esse procedimento pode levar à contaminação do mel por sujidades (poeira, terra, restos vegetais, etc.) presentes no terreno. Recomenda-se o uso de um suporte, que pode ser um ninho vazio ou um cavalete, colocado ao lado da caixa, para receber a melgueira. Apoiada nesse suporte, coloca-se uma base, de preferência uma prancha de aço inoxidável (confeccionada especificamente para esse fim), ou mesmo uma tampa nova de colméia, que servirá de base para uma melgueira vazia onde os quadros de mel serão

colocados. Uma segunda tampa também é utilizada sobre essa melgueira, de forma a isolar os quadros de mel, impedindo o saque pelas abelhas e a sua indesejada presença excessiva nas melgueiras que serão transportadas. Todo esse material utilizado deve estar devidamente limpo ou ser preferencialmente novo.

### **Cuidados com o veículo e o transporte**

O veículo usado para o transporte das melgueiras até a casa de mel deve ser preparado no dia anterior, passando por um processo de higienização. O veículo não deve ter transportado recentemente qualquer material que possa ter deixado algum tipo de resíduo (cama de frango, produtos químicos, agroquímicos, adubo, esterco, etc.). A superfície da área de carga do veículo deve ser revestida com material devidamente limpo e livre de impurezas, de forma a evitar o contato das melgueiras diretamente com o piso (lona plástica, etc.), de forma a evitar o contato das melgueiras diretamente com o piso.

Caso o veículo tenha seu compartimento de carga aberto, recomenda-se a utilização de lonas que possam cobrir as melgueiras, evitando a contaminação do mel por poeira, terra e outras sujidades, e pela eliminação de resíduos provenientes da combustão do motor, eliminados pelo cano de descarga do veículo (principalmente em casos de motores movidos a óleo diesel). Além disso, esse procedimento evita que as abelhas possam vir a saquear o mel das melgueiras coletadas. Assim, uma lona de grandes dimensões pode tanto revestir o assoalho do veículo, como também cobrir as melgueiras, envolvendo de forma mais eficiente toda a carga.

Durante a etapa de colocação das melgueiras no veículo, recomenda-se que ele não permaneça sob a incidência direta do sol, o que influenciaria negativamente a qualidade do mel. Nessa etapa, o ideal é a participação de, pelo menos, três pessoas, sendo duas responsáveis por trazer as melgueiras até o caminhão e repassá-las à terceira pessoa, que estaria em cima do veículo. Para a acomodação da carga, pode-se utilizar uma tampa de colméia colocada sobre a lona, atuando como base para o empilhamento das melgueiras, e uma tampa em cima das mesmas, que vedará o acesso das abelhas durante a formação dessa pilha de melgueiras. Durante o processo de colocação das melgueiras no veículo, elas devem estar sempre cobertas pela lona até o preenchimento

total da carga. Dessa forma, o processo se torna mais ágil e eficiente, proporcionando uma carga segura e protegida. É importante uma amarração eficiente de toda a carga, para que não ocorra deslocamento das melgueiras, o que poderia levar à queda das pilhas e conseqüente quebra dos quadros de mel. Assim, o deslocamento do veículo deve ocorrer de forma cuidadosa, principalmente se estiver trafegando em vias não-asfaltadas ou com irregularidades. Caso o motorista necessite parar durante o transporte, deve procurar proteger a carga da incidência direta do sol, escolhendo um lugar sombreado para estacionar o veículo.

## **Extração e Processamento do Mel**

### **Instalações**

Para que se possa manipular produtos alimentícios de forma higiênica e segura, garantindo ao consumidor a qualidade do produto final, é indispensável que esses procedimentos sejam realizados em instalações e condições adequadas, específicas à classe de produtos a serem processados.

No caso do mel, o local destinado para a sua extração é chama-se de unidade de extração, normalmente denominada "Casa do Mel". Para o seu processamento, o local indicado é o Entrepósito de Mel, embora essa etapa possa ser executada também na casa do mel, caso esta apresente as condições e o dimensionamento recomendado.

Casa do Mel

A estrutura física da casa do mel apresenta construção e disposição simples, constando de área de recepção do material do campo (melgueiras) separada da área de manipulação, área de processamento do mel (podendo ser subdividida, conforme a etapa de processamento), área de envase, local de armazenagem do produto final e banheiro em área isolada (externa ao prédio).

A construção deve obedecer às normas sanitárias do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (portaria nº 006/986).

### **Projeto Arquitetônico**

Apesar da simplicidade da construção, existem algumas variáveis de projetos, levando-se em conta, por exemplo, a topografia do terreno. A edificação pode estar localizada em área plana, mas também pode apresentar dois níveis, utilizando-se aterro ou laje de concreto ou mesmo

aproveitando-se a declividade natural do terreno ou uma encosta. Nesse caso, o projeto permite que o mel seja conduzido entre a etapa de extração e a de decantação por meio da gravidade, dispensando o uso de “bombas”.

É importante ressaltar que as dimensões da edificação devem estar adaptadas ao volume de produção. Entretanto, quaisquer que forem as medidas, o projeto deve atender ao fluxograma de extração e processamento do mel, evitando a contaminação cruzada do produto e otimizando a execução das diversas etapas envolvidas no processo, desde a chegada do produto do campo, até a saída do produto acabado para a comercialização.

### **Características Gerais da Construção**

Toda a edificação deve apresentar alguns requisitos de construção que favoreçam a higienização do local e evitem a contaminação do ambiente por agentes externos (insetos, poeira, etc.) ou por contaminação cruzada :

*Pisos:* Devem ser de material antiderrapante, resistente e impermeável e de fácil higiene, apresentando declividade adequada e evitando o acúmulo de água.

*Paredes:* Construídas e revestidas com material não absorvente, lavável e de cor clara. Devem apresentar superfície lisa, sem fendas que possam acumular sujeiras, e cantos arredondados entre piso/parede/teto, facilitando a higienização.

*Teto (forro):* Construído de forma a se evitar o acúmulo de sujeiras.

*Janelas:* Construídas com material resistente, não absorvente e de fácil limpeza (não apresentando pontos inacessíveis, que possam acumular sujeiras). Devem ser providas de telas protetoras de insetos, de material resistente e com sistema que permita a sua limpeza efetiva.

*Portas:* Devem ser de material resistente, não absorvente e de fácil limpeza.

*Banheiros:* Devem ser separados da área de manipulação, ou seja, sem acesso interno e nenhuma comunicação com a mesma. Devem ser construídos com materiais que sigam as mesmas recomendações citadas anteriormente, providos de boa ventilação, sanitários, pias, recipientes para sabonete líquido, papel-toalha absorvente, papel higiênico e depósito de lixo com tampa. É recomendável que o local apresente cartaz educativo, ilustrando a maneira e a seqüência adequada para a lavagem das mãos e utilização das dependências.

*Instalações hidráulicas:* É recomendável a instalação de caixas d'água (com capacidade que não comprometa o abastecimento do prédio e a sua higienização), em local que permita uma boa vazão d'água e devidamente cobertas, evitando, assim, a contaminação do reservatório. O projeto deve conter um sistema de distribuição para todos os recintos. Não é recomendável o uso de caixas d'água de amianto.

*Iluminação e instalações elétricas:* o projeto deve favorecer a entrada de luz natural. No caso da iluminação artificial, deve-se dar preferência a luminárias de luz fria, sendo que qualquer tipo de luminária deve apresentar proteção contra quedas e explosões.

*Ventilação:* o projeto arquitetônico deve favorecer a ventilação e a circulação de ar no ambiente (interno), evitando temperaturas altas internamente, que são prejudiciais às condições de trabalho e à qualidade do mel.

### Equipamentos e Utensílios

Para que o mel possa ser extraído dos favos, sob um processo com qualidade, são necessários alguns equipamentos especiais. Para que se possa garantir a qualidade do produto final, todos os equipamentos e utensílios utilizados nas várias etapas de manipulação devem ser específicos para essa atividade, não cabendo qualquer forma de adaptação. No caso dos equipamentos e utensílios que irão ter contato direto com o produto, todos devem ser de aço inoxidável 304, específico para produtos alimentícios. Cada equipamento está relacionado com uma fase do processamento, conforme listado abaixo:

*Mesa desoperculadora:* Equipamento utilizado para dar suporte à desoperculação dos favos de mel. Constituída de uma base para o apoio dos quadros de mel, peneira e cuba para recebimento do resíduo de mel resultante do processo.

*Garfo desoperculador:* Utensílio com vários filetes pontiagudos, de inoxidável na extremidade e cabo empunhador de material plástico. Ao ser introduzido, paralelamente à superfície do quadro, os opérculos são retirados com movimento de torção do garfo (Fig. 45).



Figura 45. Garfo desoperculador.

*Faca desoperculadora:* Espécie de lâmina de inoxidável com empunhadura de plástico, podendo ou não conter sistema de aquecimento da lâmina. Passada paralelamente sobre a superfície do quadro, retira a camada de cera protetora dos alvéolos.

*Aparelho automático de desoperculação:* Equipamento onde os quadros são encaixados e desoperculados automaticamente por meio de um sistema de guilhotina com arames de metal. Recomendado para grandes produções. Alguns modelos recebem apenas os quadros, outros já recebem a melgueira toda.

*Centrífuga:* Equipamento que recebe os quadros já desoperculados e, por meio de movimento de rotação em torno de seu próprio eixo, retira o mel dos alvéolos (força centrífuga). Existem alguns sistemas de encaixe dos quadros, entretanto, o mais comum e com melhor rendimento é o que se denomina "radial", pois permite a retirada do mel nas duas faces do quadro ao mesmo tempo. No mercado, encontramos centrífugas com várias capacidades de extração, podendo ser manuais, com sistema de rotação acionado manualmente ou elétricas, com motor e dispositivos de controle de velocidade de rotação, sendo mais recomendadas para grande produção (Fig. 47).

*Peneiras:* Utensílios que retiram as partículas presentes no mel oriundas do processo de desoperculação e centrifugação. O ideal é que se utilizem várias "malhas" com diferentes diâmetros para uma filtragem mais eficiente. Em processos industriais, essa filtragem pode ocorrer mecanicamente, sob pressão.

*Baldes:* Recipientes destinados ao recebimento do mel centrifugado, servindo de suporte para as peneiras e para o transporte do mel até o decantador. Em grandes produções, a sua utilização é inadequada, sendo substituído por sistemas de escoamento do mel, entre as várias etapas do beneficiamento.

*Decantador:* Recipiente destinado ao recebimento do mel já centrifugado. É dotado de abertura superior, com tampa e orifício, e

escoamento localizado na base. Tem como finalidade deixar o mel “descansar” por um período determinado (máximo de 10 dias), fazendo com que as eventuais bolhas produzidas durante o processo de centrifugação e as possíveis partículas presentes ainda no mel (pedaços de cera e partes do corpo das abelhas) subam até a superfície e possam ser separadas no momento do envase (Fig. 46).

*Homogeneizadores:* Tanques normalmente de grande capacidade, providos de pás rotatórias, que homogeneizam o mel, com a finalidade de padronizar grandes quantidades do produto em relação à cor, aroma e sabor. Alguns homogeneizadores são construídos com paredes duplas, providos de sistemas de aquecimento controlado, evitando o processo de cristalização (Fig. 47).

*Mesa coletora:* Recipiente utilizado apenas em processos industriais, destinado ao recebimento do mel (em baldes ou latas), previamente centrifugado e decantado. O mel é despejado no reservatório da mesa, passando por uma peneira, e bombeado diretamente sob pressão para o tanque homogeneizador ou escoado da mesa por gravidade e posteriormente bombeado (Fig. 46 b).



Figura 46. Modelos de decantador (a e b), mesa coletora de mel e bomba de mel (b).



Figura 47. Equipamentos utilizados na extração e processamento do mel: centrífuga (a) e tanque homogeneizador (b).

### **Higienização**

Para que se possa garantir ao consumidor a qualidade do produto final, os produtos alimentícios, devem ser processados seguindo-se normas rigorosas de higiene, tanto das instalações como do pessoal envolvido e dos equipamentos utilizados. Essas normas estão contidas no que se denomina “Boas Práticas de Fabricação de Alimentos” – BPF.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, por meio do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA, vinculado à Secretaria de Defesa Agropecuária – DAS, dispõe de uma instrução normativa que determina o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Manipulação para Estabelecimentos Elaboradores e/ou Industrializadores de Alimentos”. Para o cumprimento dessas normas, é necessário que se formule um plano de ação denominado “Procedimentos Práticos de Higiene Operacional” - PPHO, que visa estabelecer os procedimentos práticos para a implantação das normas de BPF.

A higienização, tanto do ambiente como dos equipamentos e do pessoal envolvido, é condição fundamental para a garantia da qualidade do produto final, devendo ser realizada previamente ao processamento do mel, pois sendo este um produto altamente higroscópico (alta capacidade de absorção de água), tanto o ambiente como os equipamentos não devem conter resíduos de água, o que elevaria a umidade relativa do ar do recinto. A higiene do ambiente e dos equipamentos consiste basicamente em duas etapas:

*Limpeza:* Destina-se à remoção dos resíduos orgânicos e minerais

presentes nas superfícies do ambiente e equipamentos.

*Sanificação:* Tem a finalidade de remover dos equipamentos a carga microbiana, reduzindo-a a níveis satisfatórios.

É importante ressaltar que, para que esses procedimentos alcancem seus objetivos plenamente, é fundamental que a água utilizada no processo esteja dentro dos padrões de qualidade.

As etapas de limpeza e sanificação estão sub-divididas da seguinte maneira:

*Pré-Lavagem* – utilizando-se apenas água, retira em torno de 90% das sujidades.

*Lavagem* – utilizam-se detergentes para a retirada de material que permaneceu aderido às superfícies.

*Enxagüe* – retira os resíduos das sujidades e do detergente.

*Sanificação* – apenas essa etapa deve ser realizada imediatamente antes da utilização dos equipamentos. Esse procedimento não corrige eventuais falhas das etapas anteriores. Abaixo relacionam-se alguns dos agentes sanificantes :

Agentes físicos: calor e luz ultravioleta.

Agentes químicos: compostos clorados (hipoclorito de sódio e cálcio) e compostos iodados (solução alcoólica a 10%).

#### Processamento

No caso específico do mel, existem outros procedimentos que devem ser seguidos, de forma a manterem a qualidade e as características intrínsecas do produto.

As melgueiras, ao chegarem na casa de mel, devem ser depositadas em área isolada do recinto onde ocorrerá a extração do mel e as outras etapas do beneficiamento; devem ser colocadas sobre estrados (de madeira ou material plástico) devidamente limpos, que impeçam seu contato direto com o solo. Essas melgueiras provenientes do campo não devem ter acesso à área de manipulação; assim, apenas os quadros devem ser transportados para a manipulação, podendo-se usar outras melgueiras ou caixas plásticas, devidamente limpas, apenas para esse fim.

Todas as etapas posteriores (desoperculação dos quadros, centrifugação, filtragem e decantação do mel) devem também seguir as normas higiênico-sanitárias indicadas pelas BPF. Para tal, deve-se tomar cuidados especiais em relação às vestimentas e higiene do pessoal envolvido e aos procedimentos de manipulação.

Após a desoperculação dos favos, os quadros são encaminhados para a centrifugação, que deverá ocorrer lentamente no início para não quebrar

os quadros que estão cheios de mel, aumentando-se a sua velocidade progressivamente. Uma vez extraído, o mel pode ser retirado da centrífuga por gravidade, escoando-o para um balde ou diretamente para o decantador. Conforme o volume de produção, pode-se utilizar um sistema de bombeamento. Para ambas as possibilidades, o mel iniciará o processo de filtragem.

Nessa etapa, recomenda-se a utilização de várias peneiras com diferentes gramaturas, seguindo-se da maior para a menor.

Após a filtragem, o mel é encaminhado para o decantador, onde “descansará”, por, pelo menos, 48 horas, a fim de que as eventuais partículas que não foram retiradas pela filtragem e as bolhas criadas durante o processo se desloquem para a porção superior do decantador, sendo retiradas posteriormente durante o procedimento de envase.

No caso da necessidade da homogeneização do mel, este segue, após a decantação, para o homogeneizador por sistema manual ou por sistema mecanizado.

Na transferência do mel para o decantador e no momento do envase, deve-se evitar o aparecimento indesejável de bolhas, executando-se os procedimentos de forma lenta e posicionando os recipientes ligeiramente inclinados, fazendo com que o mel escoe pela parede da embalagem.

## **Armazenamento**

Cuidados especiais devem ser tomados em relação ao armazenamento, tanto do mel a granel (baldes plásticos e tambores) como do fracionado (embalagens para o consumo final), em relação à higiene do ambiente e, principalmente, em relação ao controle da temperatura. Altas temperaturas durante todo o processamento e estocagem são prejudiciais à qualidade do produto final, uma vez que o efeito nocivo causado ao mel é acumulativo e irreversível. Essas embalagens devem ser colocadas sobre estrados de madeira ou outro material, impedindo o contato direto com o piso e facilitando seu deslocamento no caso da utilização de empilhadeiras.

## **Embalagem**

Para o mel, devem-se utilizar apenas embalagens próprias para o acondicionamento de produtos alimentícios e preferencialmente novas, pois não se recomenda a reciclagem de embalagens de outros produtos alimentícios (margarina, óleo, etc.). Atualmente, no mercado, existem embalagens específicas para mel, com várias capacidades e formatos. Em embalagens a granel (25 kg), os baldes de plástico têm relação custo-benefício superior ao da lata de metal, além de proporcionar facilidade no transporte (presença de alças). Já para capacidades superiores (300 kg) destinadas à exportação, a embalagem usada é o tambor de metal (com revestimento interno de verniz especial). Quanto às embalagens para o varejo, tanto o plástico, específico para alimentos

(Fig.48), como o vidro são recomendáveis, embora o vidro seja o material ideal para o acondicionamento do mel, inclusive como único material aceito para a exportação (mel fracionado) e para a certificação orgânica.

Embora o vidro apresente restrições em relação ao transporte e armazenagem das embalagens (maior risco de danos por quebra), sua constituição não propicia a troca gasosa com o ambiente externo (permeabilidade da parede), o que não ocorre com o material plástico. Outro ponto positivo do vidro está relacionado com a sua capacidade de realçar a cor do mel (ponto importante na atratividade do produto). Outro aspecto relacionado com a qualidade da embalagem é o tipo de tampa, uma vez que ela será o ponto mais vulnerável no contato entre o produto acondicionado e o ambiente externo. A tampa deve isolar hermeticamente o conteúdo do recipiente. Isso ocorre normalmente pela presença de um anel de vedação interno. Nesse caso, as embalagens de vidro levam vantagem sobre as de plástico, que muitas vezes apresentam tampas com vedação precária, propiciando a absorção de umidade do ambiente e criando condições para o desenvolvimento microbiano, que irá acarretar a fermentação do produto.



Figura 48. Variedade de embalagens de plástico para mel.

## **A CRIAÇÃO DE ABELHAS SEM FERRÃO**

Abelhas Sem Ferrão  
- Um Bom Negócio -

*A gente não quer que desmate a floresta. Também não quer deixar a floresta intocável, mas fazer com que ela nos dê o que tem pra dar. Para que a floresta permaneça, precisamos manter seus polinizadores que, no caso da Amazônia, são as abelhas os principais. Se você começar a extrair abelha, cortar árvores para pegar mel de abelha, num instante você está diminuindo os polinizadores e as possibilidades de manter a floresta.*

Não existe um outro lugar no mundo com uma biodiversidade de abelhas tão grande quanto na Amazônia. Das 400 espécies existentes no mundo, 300 delas estão no Brasil e 200 só na Amazônia. Apesar dos números, o Brasil disputa hoje o 4.º lugar em produção de mel com o Estados Unidos e isso, produzindo mel de abelha não brasileira (*Apis mellifera*, abelha africanizada). O Amazonas é o Estado mais rico do mundo em termos de número de espécies de abelhas sem ferrão. Contra o desmatamento e a favor da preservação, são elas os maiores e principais polinizadores da floresta, responsáveis por até 90% de sua polinização.

Elemento básico de sua manutenção, sem a presença do polinizador, uma cascata de eventos pode ocorrer na floresta. Quando se derrubam árvores, além de diminuir a possibilidade de manutenção da vida vegetal e animal, restringe-se a população de abelhas, responsável pela sua polinização”.

Além do apelo conservacionista, o mel, proveniente da criação de abelhas, beneficia duplamente o homem, pois além de melhorar a sua alimentação, também pode trazer-lhe algum ganho. “O enfoque comercial é importante, porque à medida que se cria comercialmente, também se está contribuindo para a conservação, ajudando a polinizar as plantas, aumentando o número de polinizadores e ajudando a natureza”.

“As abelhas sem ferrão são nativas do Brasil. Elas se originaram aqui e a partir daqui se distribuíram para todo o mundo, mas hoje ocupam só a região tropical do planeta. O seu surgimento e crescimento operaram-se a partir do momento que tinham alimento disponível, o pólen e néctar das árvores. Isto há cerca de 120 milhões de anos atrás. Elas aprenderam evolutivamente a se aninhar e a fazerem o seu ninho no interior do oco das árvores, têm uma relação intrínseca com a floresta,

com a mata, com a árvore. E utilizam os recursos que as árvores fornecem para a sua alimentação.

A criação de abelhas sem ferrão em cabaças, cortiços e caixas rústicas constitui uma atividade tradicional em quase todas as regiões do Brasil. Essa atividade, conhecida como meliponicultura, foi inicialmente desenvolvida pelos índios, e vem, ao longo dos anos, sendo praticada por pequenos e médios produtores, assim como por produtores de base familiar. Há, pelo menos, cinco razões que justificam o interesse crescente por esse grupo de abelhas:

1. As abelhas sem ferrão são os principais agentes polinizadores de várias plantas nativas. Preservar essas abelhas contribui, portanto, para conservar os mais diversos tipos de vegetação.
2. Há muitos agricultores utilizando as abelhas sem ferrão na polinização de culturas agrícolas tais como urucum, chuchu, camu-camu, carambola, coco-da-bahia e manga. Essa prática, amplamente usada com as abelhas do gênero *Apis* (conhecidas como abelhas africanizadas ou abelhas africanas) e *Bombus* (as mamangavas, também chamadas de mamangaba, mangangá, mangava, etc.), vem sendo utilizada até mesmo para cultivar morangos dentro de estufas.
3. O mel produzido pelas abelhas sem ferrão contém os nutrientes básicos necessários à saúde, como açúcares, proteínas, vitaminas e gordura. Esse mel possui, também, uma elevada atividade antibacteriana e é tradicionalmente usado contra doenças pulmonares, resfriado, gripe, fraqueza e infecções de olhos em várias regiões do País.
4. Além de fonte de alimento e remédio, o mel produzido pelas abelhas sem ferrão representa, em algumas regiões, uma importante fonte de renda. Na Região Nordeste, onde a meliponicultura é mais praticada, são encontrados produtores (ou meliponicultores) com até 1.500 ninhos de abelhas, e que sobrevivem, basicamente, do comércio do mel. Alguns meliponicultores conseguem coletar de 5 a 8 litros de mel/colônia/ano, o que, segundo os especialistas na área, está muito abaixo do potencial de produção das abelhas sem ferrão. O preço, porém, é compensador. Um litro de mel de abelha sem ferrão é vendido por R\$ 40,00 no Nordeste, podendo alcançar até R\$ 100,00 na Região Sudeste do País. Como os custos para a criação são baixos, a meliponicultura permite a produção de um alimento barato, com um forte apelo comercial.
5. São, de um modo geral, abelhas bastante dóceis e de fácil manejo. Por isso, dispensam o uso de roupas e equipamentos de

proteção tais como macacão, luvas, máscaras e fumegadores, reduzindo os custos de sua criação e permitindo que essas abelhas sejam mantidas perto de residências e/ou de criações de animais domésticos. Além disso, por não exigir força física e/ou prolongada dedicação ao seu manejo, a criação de abelhas sem ferrão pode ser facilmente executada por jovens e idosos.

Estima-se que, só no Brasil, existam mais de 200 espécies de abelhas sem ferrão. As mais promissoras em termos de produção de mel são as espécies do gênero *Melipona*, conhecidas popularmente como mandaia (nome científico, *Melipona quadrifasciata*), jandaíra nordestina (*Melipona subnitida*), urucu-cinza ou urucu-cinzenta (*Melipona fasciculata*), urucu-amarela (*Melipona rufiventris*), urucu-do-nordeste (*Melipona scutellaris*), entre outras.

Quantas e quais espécies de abelhas sem ferrão são encontradas no Estado do Acre são ainda dois aspectos que precisam ser melhor investigados.

Em Rio Branco, é possível encontrar o mel de urucu (qual espécie?) sendo vendido a R\$ 20,00 o litro. Esse comércio, porém, é proveniente de iniciativas isoladas, que precisam ser mais bem aproveitadas, para que a meliponicultura se torne, de fato, uma fonte alternativa de renda aos moradores da região. Nesse sentido, o primeiro passo a ser tomado é a formação de um meliponário (local em que são criadas as abelhas sem ferrão), no qual as abelhas são mantidas em caixas de madeiras conhecidas como caixas racionais. Com a devida autorização do Ibama, os ninhos de abelhas sem ferrão são retirados do seu ambiente natural somente para formar o plantel inicial. Uma vez formado esse plantel, várias técnicas podem ser utilizadas para a multiplicação dos ninhos, reduzindo, dessa forma, a necessidade de retirada das abelhas de seu local de origem. A espécie de abelha a ser criada deve ser selecionada de acordo com a sua região de ocorrência.

A meliponicultura é, portanto, uma atividade de baixo impacto ambiental, que produz um alimento de elevado nível nutricional, e de retorno financeiro garantido. Se bem planejada, a criação de abelhas sem ferrão em caixas racionais pode enquadrar-se, perfeitamente, nas atuais diretrizes que norteiam o desenvolvimento da Região Amazônica: promover o uso racional dos recursos da floresta, equilibrando interesses ambientais, com interesses sociais de melhoria de qualidade de vida das populações que residem na região.

## Caixinhas contra inimigos naturais

A caixinha racional de hoje, desenvolvida por vários pesquisadores, para evitar o acesso dos inimigos naturais das abelhas – formigas; sapos; lagartixas; a irara (papa-mel); e o homem, o principal deles; além da abelha-limão, que insiste em roubar as outras, trazendo um sério problema ao criadouro.

Inspirada numa cuia (cuieira ou cabaça) com uma abelhinha que ele recebera de presente, o professor Paulo Nogueira Neto criou a caixinha racional que, desde então, vem sendo continuamente desenvolvida e adaptada por vários pesquisadores. Manipulável, ela tem a função de fazer com que as abelhas cumpram com o papel de aninhar-se, substituindo o oco da árvore, que dificulta aos criadores e pesquisadores ver o que está acontecendo lá dentro.

“A caixinha é boa para adaptar a abelha, criar com tecnologia apropriada, coletar mel, e multiplicar o plantel para funcionar com 300, 400 e até 500 caixas. Dá certo você ter a caixinha, manipular, fazer com que uma caixinha vire duas, ou seja, uma colônia se multiplique e não se precise tirar a abelha do mato para ter uma criação. Você pode manipular, para aumentar esse número”.

Para a construção das caixinhas foram considerados importantes aspectos que a tecnologia aplicada desenvolveu na prática, como um furo para ventilação e, até, lixeira, com resultados satisfatórios.

### **Começando a criação de abelhas**

Existem dois conselhos básicos para os que querem iniciar a criação de abelhas. O primeiro é que não se deve começar do nada. É importante que se comece em contato com alguém que já esteve ou esteja trabalhando com abelhas. Normalmente, as pessoas já têm uma relação com abelhas, já viram algum criadouro, ou abelha no mato e conhece, de certa forma, um pouco da sua biologia.

Também se pode obter a primeira caixinha, adquirindo de algum criador que multiplicou suas colônias e pode vender ou doar. “A sugestão é que um criador, já estabelecido, possa doar a primeira caixa ao criador iniciante, com o compromisso de que este multiplique a colônia e devolva uma delas ao doador. Assim, já irá se acostumando com o princípio social que as abelhas nos ensinam e que a meliponicultura requer: trabalho em conjunto para o sucesso de todos”.

O segundo conselho é que se o interessado já tiver algum cortiço, já tiver derrubado alguma árvore, deve passar a colônia para uma caixinha. Senão, ele pode ir a áreas que o IBAMA permite a derrubada

autorizada. Muitas dessas árvores derrubadas vão ter abelhas lá dentro. “Seja através do contato com o IBAMA, ou do seu próprio roçado, junto às árvores, podem ser encontradas abelhas”.

No trabalho com a criação de abelhas deve ser visado o benefício tanto para as abelhas quanto para quem vai manipular as caixinhas. “Numa mata muito embrenhada – onde se tenha dificuldade de acesso, muito fungo, muita umidade, muitas formigas, insetos tentando parasitar e roubar alguma coisa de dentro das colônias, isso não é bom. Por isso, orientamos para que isso seja feito numa área com menos riscos”.

No caso das formigas, existem alguns recursos utilizados na proteção, como a aplicação de óleo queimado, óleo de andiroba ou copaíba, que tenha acesso. O óleo é colocado no pé de suporte, onde a caixinha costuma ficar, ou no arame onde ela ficará dependurada, para evitar o acesso das formigas. Isso tudo requer um acompanhamento constante, porque mesmo que ela não suba ou não desça pelo pau, a formiga tem como chegar até lá.

### **O comércio de produtos do mel**

Como as pequenas comunidades poderiam se beneficiar comercialmente com a criação de abelhas? A base de tudo é a associação entre os criadores. “Isoladamente é muito difícil colocar um produto no mercado, isso em se pensando em grandes produtores. Mas para colocar um produto no mercado, não necessariamente se precisa ser um grande produtor. Pode ser um pequeno que, associado com outro e mais outro e outro, vai conseguir realizar a empreitada. Pode ser uma associação, ou um grupo que compactue do mesmo interesse”.

Na Amazônia a colheita do mel é feita espremendo ou furando os potes de mel e pólen, sem a higienização necessária para o seu comércio, que exige o SIF (Selo de Inscrição Federal), ou seja, que a colheita seja feita num lugar que tenha assepsia – limpo, arejado, com pia. Esse lugar é chamado de “casa do mel”.

A pesquisadora considera o atual momento favorável tanto para a apicultura, quanto para a meliponicultura brasileiras. “O mel brasileiro é aceito em qualquer lugar do mundo. O Brasil é o único país no mundo que produz o mel orgânico, um mel livre de inseticidas, porque a abelha com ferrão do Brasil é resistente a carrapatos e a outras pragas”. A maior concentração de abelhas do mundo e as primeiras espécies a serem domesticadas, que se tem notícia em relatos biográficos no Brasil, foram a *Melipona compressipes* (conhecida como jupará, no Amazonas; e, tiúba, no Maranhão) e *Melipona scutellaris* (urucu), diagnosticadas pelos índios. Em 1999, quando o Dr. Kerr retornou ao INPA, foi feito um levantamento prévio de quantas pessoas tinham

interesse na criação de abelhas e quantos cortiços (abelha dentro da árvore) essas pessoas tinham em casa.

Esse levantamento registrou a existência de cerca de 360 cortiços, do Amazonas ao Pará. “Algumas pessoas tinham em caixinhas artesanais, bem rústicas, um modelo não muito manipulável”, informa. “Começamos, então, a fazer cursos, viagens e expedições para ensiná-las no próprio local, porque era muito difícil que elas chegassem até a gente. Conseguimos alguns projetos, algumas verbas, nesse sentido. No final do ano passado, início deste, realizamos um novo levantamento e verificamos que aquele número evoluiu para mais de 5 mil, em caixinhas de modelo racional, obtidas, em sua maioria, pela multiplicação artificial das colméias”.

Isso significa praticamente 5000 árvores que não foram derrubadas para obtenção de mel. “Considerando que cada colônia visita cerca de 100 árvores para se alimentar de mel ou pólen, temos um número significativo de árvores sendo diretamente beneficiadas pela criação racional de abelhas. Assim, o caboclo está diretamente contribuindo para a manutenção da floresta e da biodiversidade”.

Para a pesquisadora esse avanço prova a demanda na região de pessoas com interesse na criação de abelhas e da tecnologia que não chegava até elas.

O mel é um alimento complementar de grande importância na Amazônia, pois tem açúcar, sais minerais, vitaminas, inclusive vitamina A, que é um dos principais fatores de carência da região. Sua contribuição, somada ao fator energético e valor protéico do pólen, é uma mistura perfeita para quem come o seu peixe, farinha, pupunha ou algum fruto que se tenha. Isso faz toda a diferença na alimentação, em termos de se evitar a sub-nutrição, que muitas vezes existe em determinados lugares da Amazônia.

“Extremamente enriquecedor em termos de energia, o mel das abelhas sem ferrão tem uma grande concentração de açúcar, chegando até 70%; sais minerais; vitaminas; proteínas, embora poucas; resquícios de pólen (cerca de 8% de proteínas) que ficam no mel; enfim, tudo o que o ser humano precisa para completar a sua alimentação”. A pesquisadora assegura que, “se houver contribuição e disposição para ensinar o caboclo a criar, ele terá condições de fazer a sua criação, enriquecer a sua alimentação, produzir um mel de qualidade, ter uma renda alternativa e proteger a floresta”.

## I - Introdução

Entre as abelhas sociais brasileiras, as pertencentes à subfamília Meliponinae, chamadas popularmente de abelhas indígenas sem ferrão, são as mais conhecidas. Existem mais de 200 espécies diferentes,

algumas das quais freqüentemente criadas para a produção de mel.

Os ninhos dessas abelhas são encontrados, de acordo com a espécie, em locais bastante diversos, havendo aquelas que constroem ninhos subterrâneos, dentro de cavidades preexistentes, formigueiros abandonados, entre raízes de árvores etc, como a guira ou mulatinha-do-chão (*Schwarziana quadripunctata*) ou a mombuca (*Geotrigona mombuca*) ou, ainda, a mandaçaia-do-chão (*Melipona quinquefasciata*). Outras constroem ninhos aéreos, presos a galhos ou paredes como a arapuá (*Trigona spinipes*) ou a sanharão (*Trigona truculenta*). A maioria das espécies, entretanto, constrói seus ninhos dentro de cavidades existentes nos troncos ou galhos das árvores como a jataí (*Tetragonisca angustula*), a mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*), a manduri (*Melipona marginata*), a mandaguari (*Scaptotrigona postica*), a timirim (*Scaptotrigona xanthotricha*) e muitas outras espécies. Muitas dessas espécies, que utilizam cavidades em madeira, são muitas vezes encontradas em cavidades existentes em muros e paredes de alvenaria, como acontece comumente com a jataí, a iraiá (*Nannotrigona testaceicornis*) e a mirim (*Plebeia droryana*).

Algumas espécies fazem ninhos ainda dentro de cupinzeiros como acontece com a cupira (*Partamona sp.*) ou com *Scaura latitarsis*, e outras constroem dentro de formigueiros ativos.

O interessado em abelhas indígenas precisa atentar para o fato de que muitas vezes o nome popular varia de uma região para outra, de tal forma que muitas vezes uma única espécie recebe, em regiões diversas, denominações diferentes e, muitas vezes, o mesmo pode ser usado para designar várias espécies de abelhas.

Como as abelhas são polinizadoras de plantas, cultivadas ou não, é importante que se atente para o fato de que, mais importante que o mel produzido por elas, é a polinização que promovem e que permite a produção de sementes por diversas plantas, muitas das quais extremamente úteis para o homem. Sem esse auxílio, muitas espécies de plantas deixam de produzir frutos e sementes, podendo inclusive serem extintas.

Dada a grande importância das abelhas indígenas é preciso que se preservem estas espécies, pois, muitas delas estão sendo dizimadas, seja pelo desmatamento e queimadas, seja pelo uso indiscriminado de agrotóxicos.

Como muitas dessas espécies produzem mel saboroso e muito procurado, os próprios meleiros, que retiram o mel destruindo a colméia, contribuem para a extinção dessas abelhas em algumas regiões.

A criação dessas abelhas e a sua exploração racional podem contribuir para a preservação das espécies e dar ao meliponicultor oportunidade de obter mel. Esta atividade vem sendo desenvolvida há bastante tempo em diversas regiões do país, especialmente no Norte e Nordeste, havendo meliponicultores que possuem grande número de colméias de uma única espécie, como é o caso da tiúba (*Melipona compressipes*) no Maranhão ou a jandaíra (*Melipona subnitida*) no

Ceará e Rio Grande do Norte. Existem, ainda, muitos meliponicultores que criam abelhas indígenas como passatempo, explorando o mel apenas esporadicamente.

Colônias de abelhas indígenas podem ser obtidas pela atração de enxames, pela divisão de colônias já estabelecidas e pela captura de colônias existentes na natureza.

### **Atração de Enxames**

Para se atrair enxames, utilizam-se caixas de madeira. No seu interior coloca-se um pouco de cerume e resina, retirados de colônias de abelhas indígenas. Usam-se, também, caixas nas quais estiveram instalados colônias dessas abelhas, que foram transferidas e que ainda contêm restos da colônia original. Estas caixas devem estar bem fechadas e possuir uma abertura por onde as abelhas possam penetrar. Devem ser colocadas em locais protegidos, onde existam colônias naturais, que possam enxamear. Devem ser periodicamente inspecionadas, retirando colônias de formigas e outros animais que possam aí haver se instalado.

Quando uma colônia de abelha indígena enxameia, ela contém um vínculo relativamente duradouro com a colméia mãe, da qual as operárias levam, aos poucos, alimento e cerume para a nova colônia. Por esta razão, um enxame recém -estabelecido, com boa quantidade de favos e alimento estocado, pode então ser transportada para o meliponário

### **Divisão de Colônias**

Para a divisão, retiram-se favos com cria velha (pupas e abelhas prestes a emergir), devendo-se usar, para isso, colônias fortes, com bastante cria. Se a colônia for de uma *Melipona* (mandaçaia, manduri, uruçú, jandaíra, tujuba, tiúba, etc), espécies que se caracterizam por serem relativamente grandes e construírem a entrada do ninho com barro, formando uma estrutura raiada, não há necessidade de se preocupar com célula real, pois estas abelhas não as constroem, estando a cria, que dará origem às rainhas, distribuídas pelo favo, em células iguais àquelas de onde nascem as operárias e machos. Se a colônia for de uma espécie da tribo Trigonini (Jataí, iraiá, mandaguari, tubiba, timirim, mirim, mirim preguiça, moça-branca, etc), é necessário que , nos favos, exista uma ou mais células reais, de preferência prestes a emergir. Esta célula real é facilmente reconhecida por ser maior que as células das quais emergirão operárias e machos.

Além dos favos, retiram-se, também, cerume e potes de alimento com mel e pólen da colméias que estão sendo divididas, cuidando-se para não danifica-los. Com esses elementos monta-se a nova colméia, tomando-se todos os cuidados na transferência para outra caixa. A nova colméia deve receber abelhas jovens, reconhecidas pela sua cor clara e por não voarem.

Após a montagem da nova colônia, esta deve ser colocada no local onde se encontrava a antiga que deve ser transportada para outro lugar. Este cuidado visa suprir a nova colônia com abelhas campeiras. A nova colônia deve estar bem protegida contra o ataque de formigas, pois nesta fase o enxame ainda está desorganizado.

Na formação de uma nova colônia podem ser utilizados elementos de mais de uma colônia da mesma espécie, tomando-se o cuidado para não misturar abelhas adultas de mais de uma colméia, pois isto acarretaria luta e, conseqüentemente, a morte de muitas delas.

A divisão de colônias deve ser realizada em época na qual as abelhas estejam trabalhando intensamente, e deve ser realizada pela manhã, em dia quente e só deve envolver colônias fortes nas quais existam bastante alimento e favos de cria.

### **Captura de Colônias e sua Transferência para Caixas**

Para capturar colônias na natureza, o criador pode levar, para seu meliponário, galhos ou troncos onde existam colônias, devendo, para isso, corta-los com cuidado para não atingir o ninho e fechar as extremidades do oco, caso fiquem expostas. Antes de cortar é importante fechar a entrada da colméia com tela ou algodão para impedir que muitas abelhas escapem. No caso de muitas abelhas estarem fora do ninho após sua captura, o tronco ou galho contendo o ninho deve ser deixado com a entrada aberta, o mais próximo possível de onde se encontrava originalmente, para que as abelhas retornem a ele. À noite, quando todas as abelhas estiverem recolhidas, a entrada deve ser fechada com tela e então a colônia pode ser transportada com cuidado para o meliponário, devendo o tronco ser colocado na mesma posição em que se encontrava. A tela da entrada deve, então, ser retirada. Durante o transporte, choques violentos devem ser evitados.

Colônias que se encontram em outro tipo de cavidade, como paredes, muros, barrancos, etc, devem ser transferidos para caixas, caso se deseje capturá-las.

Para se transferir uma colônia de abelha indígena para caixa é preciso ter acesso à cavidade onde o ninho se encontra alojado. Caso este se encontre dentro de galho ou tronco de árvore, estes devem ser abertos com auxílio de machado ou motosserra, tomando-se o cuidado para não atingir o ninho. Caso se encontre em cavidades dentro de muros ou paredes, a cavidade pode ser atingida desmontando-se parte da construção, o que nem sempre é fácil ou possível.

Quando se trata de ninho subterrâneo, cava-se o solo até atingir a cavidade onde ele se encontra, tendo-se, antes, o cuidado de introduzir, pela entrada, um arame com um pedaço de algodão preso à ponta. Este arame serve de guia e se este cuidado não for seguido pode-se perder o canal de entrada e, desse modo, não se conseguir achar o ninho.

Após atingir a cavidade onde se encontra o ninho, realiza-se a

transferência de seus elementos para a caixa onde o ninho será abrigado. No caso de ninhos subterrâneos, muitas vezes é possível transferi-lo inteiro, sem que ele seja danificado. Neste caso, a caixa deve ter dimensões tais, que permitam o acondicionamento do ninho inteiro.

Quando tiver que desmontar o ninho, para transferi-lo, certos cuidados devem ser tomados: no caso de o ninho haver sido submetido a golpes fortes, como acontece normalmente com os alojados em troncos ou galhos de árvores, só os favos que contenham larvas, que já ingeriram a maior parte do alimento e favos mais velhos reconhecidos por sua cor mais clara e por serem mais resistentes, devem ser aproveitados. Os favos mais novos, que contêm ovos e larvinhas novas, devem ser descartados. Todos os danificados ou amassados devem ser, também, eliminados.

Os favos devem ser colocados na mesma posição em que se encontravam na colônia natural, e entre dois favos deve haver espaço suficiente para a circulação das abelhas. O mesmo deve acontecer entre o fundo da colméia e o primeiro favo colocado. Para se conseguir isto, coloca-se um pouco de lamelas de cerume entre os favos e entre estes e o fundo da colméia.

O cerume deve ser retirado da colônia antiga e colocado na nova, tomando-se o cuidado para não amassar muito as lamelas. Estas devem ser colocadas em torno da cria para protegê-la.

Só devem ser colocados na nova colônia potes de alimento intactos. Potes rachados, principalmente de pólen atraem forídeos (pequenas mosquinhas) que proliferam na colméia, utilizando como alimento, principalmente, pólen e alimento de cria. A proliferação de forídeos pode levar à destruição da colônia.

O mel contido em potes danificados pode ser posteriormente devolvido à colônia em pequenas doses, colocadas em alimentadores dos mais diversos tipos. O pólen pode ser devolvido, após o restabelecimento da colônia, em potes de cera cuidadosamente fechados. É muito importante que a colônia receba pólen de sua espécie, pois aí existem bactérias envolvidas na sua fermentação. Sem esta fermentação específica, o pólen não pode ser usado como alimento pelas abelhas.

Devem ser também transportados os depósitos de resina e cera da colônia original, bem como todas as abelhas adultas. As que não conseguem voar devem ser cuidadosamente coletadas e colocadas na nova colônia. Cuidado especial deve ser tomado com a rainha que é reconhecida pelo seu abdômen grandemente dilatado.

As abelhas, que conseguirem voar e escaparem no momento da captura, voltam ao local onde a colméia estava instalada. É aí que se deve colocar a nova caixa para que elas entrem. É importante que a entrada da nova caixa fique aproximadamente na mesma posição em que estava a entrada da colônia antiga. Um pouco de resina e cerume da colônia original, colocados em torno da abertura da nova colônia, ajuda as abelhas a encontrarem a entrada.

Caso o ninho, antes de sua abertura, tenha sido transportado para longe do local onde estava instalado, as abelhas que voarem tenderão a voltar ao local de abertura do ninho e a nova colônia aí deve ser deixada até que a maioria das abelhas haja retornado e penetrado na colônia.

Em todos os casos, os restos da colônia antiga, especialmente as partes que contêm resina e cerume, devem ser levados para longe, pois funcionam como atrativo para as abelhas que voam, dificultando a chegada destas à nova colméia.

Após a montagem da colônia, a caixa deve ser fechada de modo a não deixar frestas por onde possam penetrar parasitas ou abelhas saqueadoras. Para a proteção contra formigas, o suporte da nova colônia pode ser untado com graxa de modo a impedir que elas a atinjam, pelo menos até seu restabelecimento.

Não se deve realizar transferência quando as abelhas não estiverem trabalhando normalmente, especialmente em épocas frias, quando as novas colônias poderão ficar muito tempo desorganizadas à mercê de predadores e parasitas.

## **Colméias Racionais**

As abelhas indígenas sem ferrão podem ser acondicionadas em caixas rústicas de tamanhos variados, com volume semelhante ao do ninho natural. Este tipo de acondicionamento tem sido muito utilizado em diversas regiões.

Muito comum também é o alojamento de colônias de abelhas indígenas dentro de cabaças, sendo comum encontrar abelhas, assim, acondicionadas em casas da zona rural.

As abelhas que constroem ninhos subterrâneos normalmente só sobrevivem quando acondicionadas em abrigos subterrâneos. Estes abrigos podem ser construídos com tijolos ou mesmo vasos de barro, opostos pela boca. Quando estes abrigos estão enterrados completamente, é importante deixar um tubo conectando o abrigo com o exterior para funcionar como tubo de saída das abelhas. O tamanho do abrigo deve ser semelhante ao da cavidade, onde o ninho estava alojado.

O professor Paulo Nogueira Neto, sem dúvida o maior especialista em criação de abelhas indígenas, idealizou uma colméia racional para estas abelhas, que facilita o manuseio e extração do mel e a divisão das colméias. Seu livro sobre este assunto é leitura indispensável àqueles que desejam criar abelhas indígenas sem ferrão.

Para se transferirem colônias para este modelo de caixa, deve-se tomar cuidado especial com os potes de alimento, pois a altura dos espaços destinados a eles é limitada. Só devem ser transferidos diretamente os potes, se tiver certeza de que não se vai danificá-los. O resto do alimento deve ser transferido, posteriormente, como já descrito.

## **Extração de Mel**

Quando a colméia utilizada para criação das abelhas for de um modelo que as obrigue a colocar a maioria dos potes de alimento em posição que permita que eles sejam removidos sem danificar a estrutura do ninho, eles devem ser removidos, juntamente com a gaveta (em colméias semelhante ao modelo PNN) ou isoladamente (em colméias de outros modelos), abertos e colocados para escorrer sobre peneira. Quando a colméia não permitir a separação dos potes do resto do ninho, como acontece em colônias acondicionadas em cabaças ou caixas rústicas, o mel pode ser retirado com o auxílio de uma seringa plástica de 20 cm<sup>3</sup>, sem agulha. Nesse caso, os potes são abertos e o mel sugado com auxílio da seringa que deve ser nova, estéril e usada unicamente para essa finalidade. Uma parte do mel existente na colméia deve ser sempre deixada para o consumo das abelhas.

Algumas abelhas têm o hábito de coletarem fezes, suor ou outras substâncias que podem estar contaminadas e, desse modo, serem prejudiciais à saúde. Nesses casos, deve-se evitar o consumo do mel, pelo menos quando as colméias estiverem em local onde as abelhas tenham acesso a estas substâncias.

## **Cuidados Gerais**

Em épocas de escassez de flores, pode ocorrer falta de alimento nas colméias, especialmente em áreas superpovoadas. É importante que o meliponicultor verifique, periodicamente, o estado de suas colméias e, em caso de fome, alimente-as com mel de *Apis mellifera* dissolvido com 20% de água limpa (8 partes de mel para duas partes de água) ou xarope obtido pela mistura de uma parte de açúcar, ou rapadura e uma parte de água. A mistura é fervida, e depois de fria, pode ser utilizada para alimentar a colméia.

O alimento deve ser colocado em um alimentador, que pode ser um pedaço de mangueira transparente fechado com algodão. Coloca-se o mel ou xarope dentro e fecha-se a outra extremidade também com algodão, fazendo com que este se embeba no xarope. O alimentador é então posto dentro da colméia, tomando-se o cuidado para que não vaze.

Dadas as características biológicas das abelhas, elas são bastante sensíveis à endogamia (cruzamento entre parentes) e, por esta razão, o meliponicultor precisa ter em seu meliponário, no mínimo, 40 colméias de cada espécie que esteja criando. Isto não é necessário caso o meliponário esteja instalado em ambiente, onde este número de colméias possa existir na natureza (próximo de mata ou outro ambiente rico em colônias das espécies em questão).

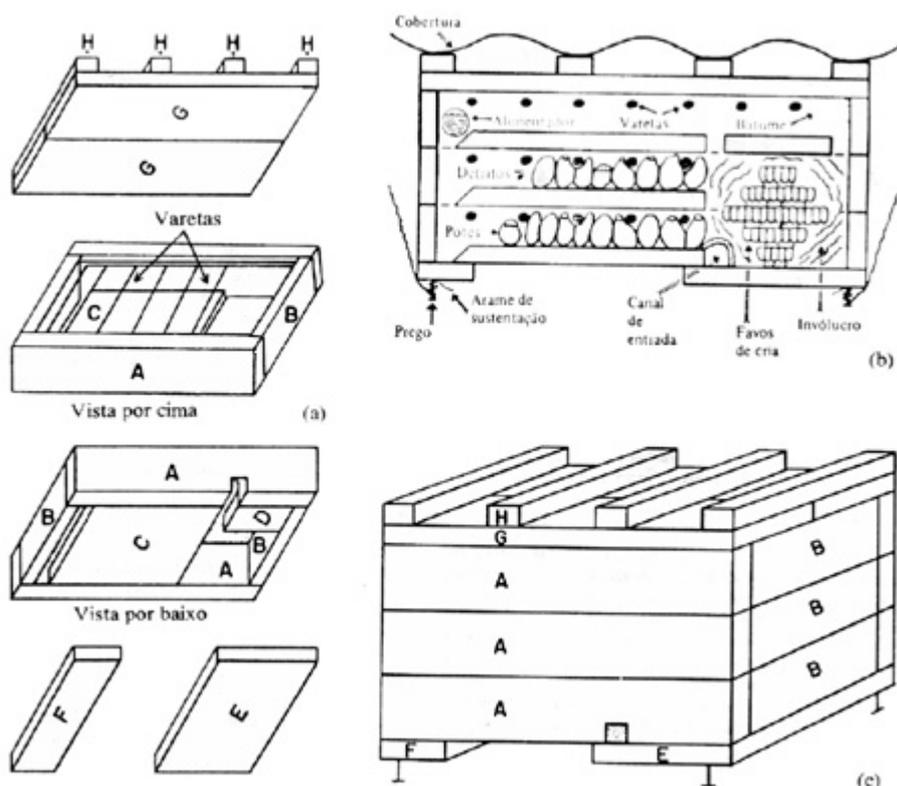
As abelhas, em geral, são, como já foi dito, insetos muito importantes para a polinização e devem ser preservadas. Uma das formas de se fazer isso é preservar colônias naturais. O meliponicultor deve preocupar-se em coletar apenas as colméias que estejam correndo risco, procurando, sempre que possível, não derrubar árvores com único intuito de coletar colméias dessas abelhas.

As abelhas mais comuns na área onde está instalado o meliponário devem ser as preferidas pelo meliponicultor, desde que atendam aos seus objetivos. Na tentativa de obter colméias de abelhas raras na região onde se encontra, o meliponicultor pode inadvertidamente estar contribuindo para a extinção destas abelhas, pois muitas delas não se adaptam às condições de criação.

Preservando a natureza, estaremos ajudando a preservar também as abelhas.

### MODELOS DE COLMÉIAS

Comeia racional (modelo PNN): a) vista desmontada; b) vista em corte para mostrar como fica o ninho da colméia; c) vista montada



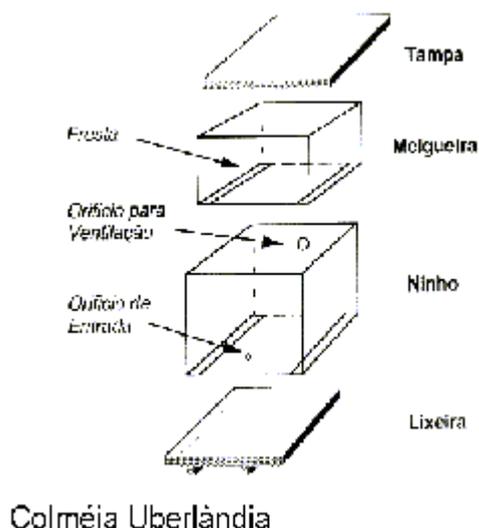
Medidas de caixa para:

	<i>Melipona quadrifasciata</i>	<i>Tetragonisca angustula</i>
Duas gavetas por caixa:	- 4 peças de 40x6x2 cm - 4 peças de 16x6x2 cm	- 4 peças de 40x4x2 cm - 4 peças de 16x4x2 cm

A - paredes de frente e de trás	- 2 peças de 10x4x2 cm	- 2 peças de 25x16x2 cm
B - paredes laterais	- X	- 2 peças de 9x6x2 cm
C - grande piso central (ao lado da cria)	- 1 peça de 20x16x2 cm	- 1 peça de 20x12x2 cm
D - pequeno piso ao lado da cria	- 1 peça de 20x6x2 cm	- 1 peça de 20x6x2 cm
Só na gaveta de baixo:		
E - tábua para fechar por baixo o espaço de cria	- 1 peça de 40x20x2 cm	- 1 peça de 40x20x2 cm
F - tábua para fechar por baixo o vão no lado oposto à cria	- 4 peças de 20x4x2 cm	- 4 peças de 20x4x2 cm
Teto único da caixa:	- 12x12 cm	- 10x10 cm
	- 2 cm	- 1 cm
G - tábua do teto	- 2x2 cm	- 1x2 cm
H - ripas de reforço do teto	- 2 cm	- 1 cm
Outras dimensões:		
1 - tamanho(superfície) da área destinada à cria		
2 - largura do canal entre o piso grande e o piso pequeno		
3 - entrada da caixa (na gaveta de baixo)		
4 - largura do espaço entre o grande piso central e a parede lateral mais próxima		

MODELO UBERLÂNDIA PARA URUÇU (*Melipona scutellaris*).

Kerr *et al.* (1996) consideram o volume da colméia como fator relevante para a adaptação das abelhas sem ferrão ao ambiente da colméia. Assim, medidas equivalentes ao dobro do volume ocupado, em média, pela colônia da espécie na natureza, devem ser preferidos na construção da colméia. Podendo haver alterações, dependendo da região, para uma mesma espécie; por exemplo, a mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*) no interior de São Paulo e de Minas Gerais ocupa um volume (interno da colméia) de 10 litros e no litoral e Espírito Santo pode chegar a 25 litros. Para jandaíra (*Melipona subnitida*), 15 litros é o ideal e para jataí (*Tetragonisca angustula*), 8 litros.



Colméia Uberlândia:

- Caixa cúbica de 27 litros (30 x 30 x 30 cm - medidas internas);
- Fundo removível;
- Alça de 10 cm de altura para melgueira;
- Tábua sanduíche: madeira externa, isopor (1 a 1,5 cm) e fórmica colados.

Obs.: fazer um orifício de 3 cm de diâmetro na parede oposta à entrada da colméia. Este orifício deve ser tapado com tela e fita crepe e aberto após um dia de chuva.

## COLMÉIA SOBENKO PARA JATAÍ

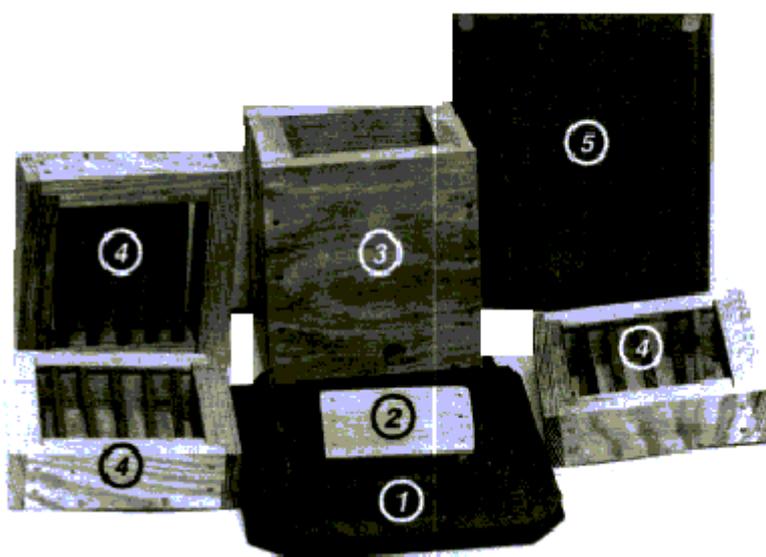


Colméia Sobenko para Jataí montada

Esse modelo de colméia foi desenvolvida pelo Sr. João Sobenko, da APACAME (Associação Paulista de Apicultores Criadores de Abelhas Melíferas Européias).

Nesse modelo a disposição da área destinada a colocação dos potes de mel pelas abelhas (melgueira) fica na parte superior da colônia, o que possibilita o aumento do número delas, dependendo da produção.

As medidas apresentadas no desenho (figura 1) são as internas, pois a caixa deve ser construída com madeira espessa (2,5 a 3 cm) para se evitar variações bruscas na temperatura interna da colônia.



- 1 - Base
- 2 - Plataforma
- 3 - Ninho
- 4 - Melgueiras
- 5 - Tampa

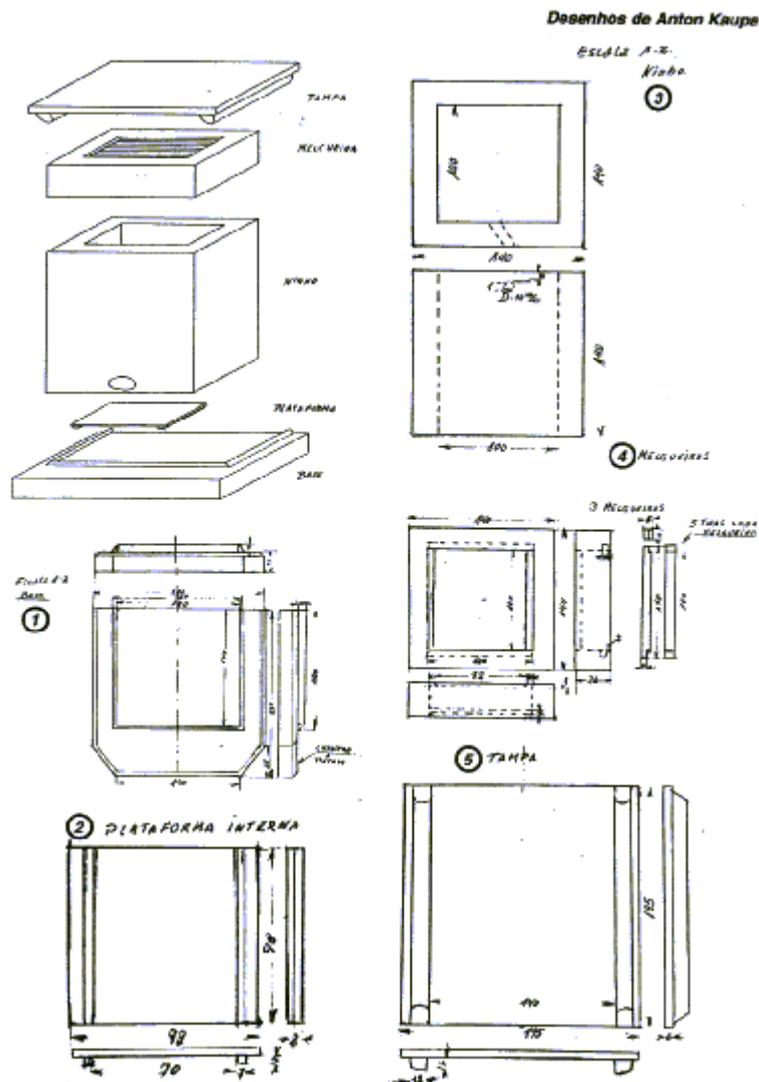


Figura 1. Desenho esquemático da Colméia Sobenko para Jataí, as escalas são apresentadas no desenho e as medidas são em mm.

A extração do mel é feita primeiro na melgueira superior, ele pode ser extraído como dito acima (usando-se seringa ou peneira), ou, quando disponível, uma bomba de vácuo adaptada a um sugador

COLMÉIA RACIONAL, (MODELO PNN).



- 2) largura do canal entre o piso grande e o piso pequeno - 2cm;
- 3) entrada da caixa (na gaveta de baixo) - 2x2cm;
- 4) largura do espaço entre o grande piso central e a parede lateral mais próxima - 2cm.

#### Medidas da Caixa para jataí

Duas gavetas por caixa:

- A) paredes da frente e de trás - quatro peças de 40x4x2cm;
- B) paredes laterais - quatro peças de 16x4x2cm;
- C) grande piso central - duas peças de 25x16x2cm;
- D) pequeno piso (ao lado da cria) - duas peças de 9x6x2cm.

Só na gaveta de baixo:

- E) tábua para fechar por baixo o espaço da cria - uma peça de 20x12x2cm;
- F) tábua para fechar por baixo o vão no lado oposto à cria - uma peça de 20x6x2cm.

Teto (único) da caixa:

- O) tábua do teta - uma peça de 40x20x2cm;
- H) ripas de reforço do teta - quatro peças de 20x4x2cm.

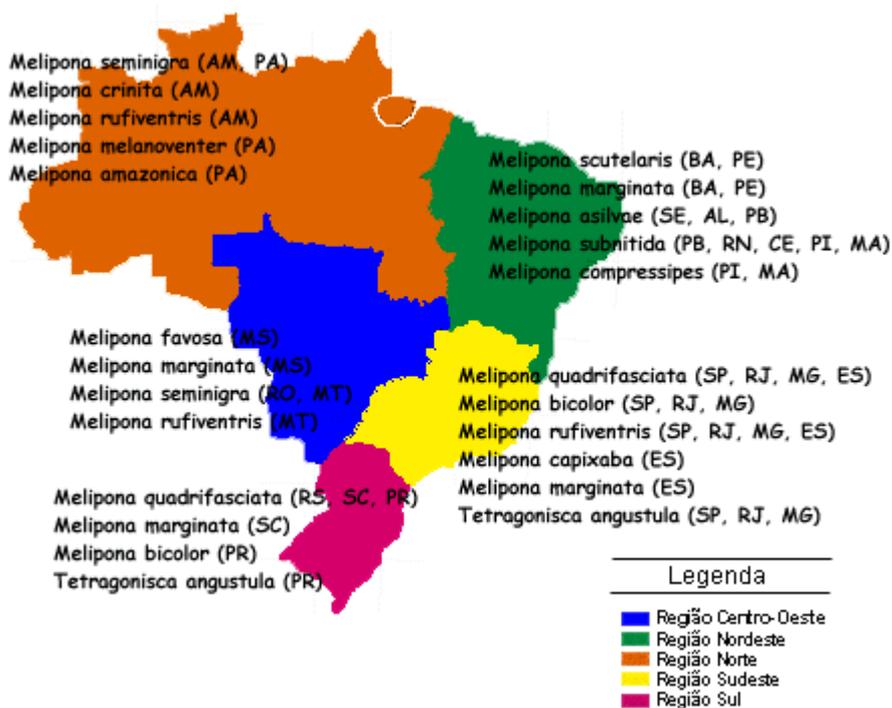
Outras dimensões:

- 1 - tamanho (superfície) da área destinada à cria: 10x 10cm;
- 2 - largura do canal entre o piso pequeno: 1 cm;
- 3 - entrada da caixa (na gaveta de baixo): 1x2cm (altura);
- 4 - largura do espaço entre o grande piso central e a lateral mais próxima: 1cm.

*NOTA: As peças F e H podem ser iguais. Caso se deseje uma gaveta extra para colocar alimentadores, sugere-se fazer mais uma gaveta igual às outras, mas com a peça D (pequeno piso), medindo 16x8x2cm*

(Fig. 1C, gaveta superior). Deixa-se um vão de 1cm entre essa peça e a parede lateral mais próxima da mesma.

Especificações para outras espécies são encontradas no livro "A criação de abelhas indígenas sem ferrão (Meliponinae)" de autoria do Prof. Paulo Nogueira Neto



Espécies de abelhas sem ferrão boas produtoras de mel.  
Elas estão indicadas de acordo com sua região de ocorrência.

**APOSTILAS, CURSOS, MANUAIS E TUTORIAIS VIA E-MAIL**

**ADMINISTRAÇÃO E VENDAS**

- [Apostila de Administração Financeira](#)
- [Apostila de Contabilidade de Custos](#)
- [Apostila de Contabilidade Geral](#)
- [Apostila de Exportação](#)
- [Apostila de Leitura Dinâmica](#)
- [Apostila de Liderança](#)
- [Apostila de Marketing Rede](#)
- [Apostila de Memorização](#)
- [Apostila de Técnicas de Vendas](#)
- [Apostila de Técnicas de Oratória](#)
- [Apostila de Telemarketing e atendimento a clientes](#)

**INFORMÁTICA**

- [Apostila de Internet](#)
- [Apostila de Photoshop](#)
- [Apostila de Corel Draw](#)
- [Apostila de Dreamweaver](#)
- [Apostila de Windows XP](#)
- [Apostila de Access XP](#)
- [Apostila de Excel XP](#)
- [Apostila de PowerPoint XP](#)

**AGROPECUÁRIA**

- [Apostila de Apicultura](#)
- [Apostila de Criação de Aves](#)
- [Apostila de Criação de Avestruz](#)
- [Apostila de Criação de Faisão e Pavão](#)
- [Apostila de Criação de Codornas](#)
- [Apostila de Incubadora Caseira](#)
- [Apostila de Horta Orgânica](#)
- [Apostila de Técnicas de Hidroponia](#)
- [Apostila de Compostagem](#)
- [Apostila de Fabricação de Queijos](#)

**TÉCNICAS**

- [Apostila de Mágicas](#)
- [Curso de Bateria](#)
- [Curso de DJ e Eventos](#)
- [Apostila de Material de Limpeza](#)
- [Apostila de Pedras e Joalheria](#)
- [Curso básico Futebol](#)

**MANUAIS CELULAR**

**ARTESANATO**

- [Apostila de Sabonetes artesanais](#)
- [Apostila de Velas artesanais](#)

**CONCURSOS**

- [Apostila de Informática básica](#)
- [Apostila de Matemática](#)

**CULINÁRIA**

- [Apostila de Receitas de Licores](#)
- [Apostila de Receitas brasileiras](#)
- [Apostila de Receitas Doces](#)
- [Apostila de Receitas Drinks](#)
- [Apostila de Churrasco](#)
- [Apostila de Ovos de Páscoa](#)
- [Apostila de Sanduíches e Sucos](#)

**Veja também**

- receitas de PANTONE E OUTRAS RECEITAS DE NATAL**

**IDIOMAS**

- [Curso de Alemão](#)
- [Curso de Chinês](#)
- [Curso de Espanhol](#)
- [Curso de Francês](#)
- [Curso de Grego](#)
- [Curso de Hebraico](#)
- [Curso de Holandês](#)
- [Curso de Inglês](#)
- [Curso de Italiano](#)
- [Curso de Japonês](#)
- [Curso de Árabe](#)
- [Curso de Latim](#)

**E-BOOK EN ESPAÑOL US\$ 5,00**

- [Curso de Chino-mandarim](#)
- [Curso de Griego](#)
- [Curso de Japonês](#)
- [Curso de Árabe](#)
- [Curso de Italiano](#)

# GERONET SERVICES

Apostilas, cursos, manuais e tutoriais

<p><a href="#">Apostila de Word XP</a>  <a href="#">Apostila de Visual basic</a>  <a href="#">Apostila de Flash</a>  <a href="#">Apostila de Montagem de computadores</a></p>	<p><b>ESOTÉRICO</b>  <a href="#">Apostila de Astrologia</a>  <a href="#">Apostila de Numerologia</a>  <a href="#">Apostila de Radiestesia</a></p> <p><b>GENEALOGIA</b>  <a href="#">Apostila de Pesquisa Genealógica</a></p>	<p><b>APOSTILAS, CURSOS, E-BOOKS, MANUAIS E TUTORIAIS VIA E-MAIL</b>  <b>US\$ 5,00 cada</b>  <b>R\$ 10,00 depósito no Brasil</b></p> <p></p>	<p><a href="#">Curso de Astronomia</a>  <a href="#">Curso de Maquillaje</a>  <a href="#">Curso de Corte y confeccion</a>  <a href="#">Curso de Cómo montar un PC</a>  <a href="#">Curso de Fotografia Digital</a>  <a href="#">Manual del Celular</a></p>
---	--	--	---

## AQUI VOCÊ ENCONTRA PROGRAMAS E LINKS PARA DOWNLOADS GRÁTIS.

Fontes <b>download</b> GRÁTIS	Programas <b>download</b> GRÁTIS	Tutorial <b>download</b> GRÁTIS	
<p><b>Aumente sua renda</b></p> 	<p><a href="#">FONTES HEBRAICO</a>  <a href="#">FONTES GREGO</a>  <a href="#">FONTES CHINÉS</a>  <a href="#">FONTES COREANO</a>  <a href="#">FONTES JAPONÊS</a>  <a href="#">FONTES ÁRABE</a>  <a href="#">FONTES RUSSO</a></p> <p>Baixe para seu computador a fonte desejada, descompacte e copie os arquivos para a pasta de fontes do windows.</p>	<p><a href="#">ADOBE READER</a></p> <p><a href="#">ADOBE READER WIN98</a></p> <p><a href="#">DESCOMPACTADOR BRAZIL</a></p>	<p><a href="#">CALENDÁRIO HEBRAICO</a>  <a href="#">BÍBLIA EM HEBRAICO</a>  <a href="#">BÍBLIA EM GREGO</a>  <a href="#">VENDEDOR DE SUCESSO</a>  <a href="#">PRINCÍPIOS DE LIDERANÇA</a>  <a href="#">GESTÃO DE VENDAS</a>  <a href="#">PUBLICIDADE</a>  <a href="#">SEDUÇÃO</a>  <a href="#">MAÇONARIA</a>  <a href="#">PRIMEIROS SOCORROS</a>  <a href="#">CÔCO</a>  <a href="#">OFURÔ</a>  <a href="#">DIETA TIPO SANGUÍNEO</a>  <a href="#">GALINHA D'ANGOLA</a></p>