

ESTUDO MORFOLÓGICO E BIOLÓGICO DAS FASES DE DESENVOLVIMENTO DE *Apis mellifera*.

Juliana Mistrone RAMOS

Engenheira Florestal, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, Garça/ SP.

E-mail: jmramos@fca.unesp.br

Naiara Cristina de CARVALHO

Engenheira Florestal, Universidade Estadual Paulista, Botucatu/ SP.

E-mail: naiaracarvalho@yahoo.com.br

RESUMO

Considerando a grande variabilidade genética das abelhas, o presente trabalho teve como objetivo fazer um levantamento sobre as principais características morfológicas e biológicas das fases de desenvolvimento da abelha *Apis mellifera* no Brasil.

Palavras-chave: *Apis mellifera*, castas, abelhas.

ABSTRACT

Considering the great genetic variability of the bees, the present work had as objective to make a survey on the main morphologic and biological characteristics of the phases of development of *Apis mellifera* bee in Brazil.

Keywords: *Apis mellifera*, chaste, bee.

1. INTRODUÇÃO

Abelha é um inseto que pertence à ordem dos himenópteros e à família dos apídeos. São conhecidas cerca de vinte mil espécies diferentes e, são as abelhas do

gênero *Apis mellifera* que mais se prestam para a polinização, ajudando a agricultura, produção de mel, geléia real, cera, própolis e pólen.

As abelhas são insetos sociais que vivem em colônias. Elas são conhecidas há mais de 40 mil anos. A abelha do mel acha-se espalhada pela Europa, Ásia e África. A apicultura, a técnica de explorar racionalmente os produtos das abelhas existe desde o ano de 2400 a.C.. E os egípcios e gregos desenvolveram as rudimentares técnicas de manejo que só foram aperfeiçoadas no final do século XVII por apicultores como Lorenzo Langstroth (ele desenvolveu as bases da apicultura moderna) (Cicco, 2007).

Inseto trabalhador, disciplinado, a abelha convive num sistema de extraordinária organização: em cada colméia existem cerca de 60 mil abelhas e cada colônia é constituída por uma única rainha, dezenas de zangões e milhares de operárias. As abelhas podem ser consideradas de acordo com seus hábitos, ou outras conveniências, em três categorias: sociais, solitárias e parasitas (Cicco, 2007).

INTRODUÇÃO NO BRASIL

A abelha do mel acha-se espalhada pela Europa, Ásia e África. A sua introdução no Brasil é atribuída aos jesuítas que estabeleceram suas missões no século XVIII, nos territórios que hoje fazem fronteira entre o Brasil e o Uruguai, no noroeste do Rio Grande do Sul. Essas abelhas provavelmente se espalharam pelas matas quando os jesuítas foram expulsos da região e delas não se teve mais notícias.

Em 1839, o padre Antonio Carneiro Aureliano mandou vir colméias de Portugal e instalou-as no Rio de Janeiro. Em 1841 já haviam mais de 200 colméias, instaladas na Quinta Imperial. Em 1845, colonizadores alemães trouxeram abelhas da Alemanha (*Nigra, Apis mellifera melífera*) e iniciaram a apicultura nos Estados do sul. Entre 1870 e 1880, Frederico Hanemann trouxe abelhas italianas (*Apis mellifera lingústica*) para o Rio Grande do Sul. Em 1895, o padre Amaro Van Emelen trouxe abelhas da Itália para Pernambuco (Cicco, 2007).

Em 1906, Emílio Schenk também importou abelhas italianas, porém vindas da Alemanha. Por certo, além destas, muitas outras abelhas foram trazidas por imigrantes e viajantes procedentes do Velho Mundo, mas não houve registro desses fatos. Iniciava-se

assim a apicultura brasileira. Durante mais de um século ela foi se desenvolvendo, principalmente nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Também em São Paulo e Rio de Janeiro havia uma atividade bem desenvolvida. Na década de 1950 o Brasil ocupava o 28º lugar como produtor de mel (com produção em torno de 5 mil toneladas de mel / ano) e em 1995 destacou-se no 5º lugar (com produção em torno de 40 mil toneladas de mel / ano) (Cicco, 2007).

ABELHA AFRICANIZADA

As abelhas africanizadas são poliíbridos, resultantes dos cruzamentos entre as abelhas africanas *Apis mellifera scutellata* Lapeletier (1836), anteriormente classificadas como *Apis mellifera adansonii* Latreille (1804), e as raças européias *A. m. mellifera* Linnaeus (1758), *A. m. ligustica* Spinola (1806), *A. m. carnica* Pollmann (1879), *A. m. caucasica* Gorbachev (1916)], que foram introduzidas na América antes da chegada das africanas em 1956, predominando, nestes poliíbridos, as características morfológicas e comportamentais das africanas.

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, relativamente tolerantes à pragas e doenças e adapta-se a climas mais frios, continuando o trabalho em temperaturas baixas, enquanto as européias se recolhem nessas épocas (Pereira, 2003).

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, que podem usar medidas morfológicas ou análise de DNA.

MORFOLOGIA DE *APIS MELLIFERA* (PEREIRA, 2003).

O corpo da *A. mellifera* é dividido em três partes: cabeça, tórax e abdome (Fig. 1). A seguir, serão descritas resumidamente cada uma dessas partes, destacando-se aquelas que apresentam maior importância para o desempenho das diversas atividades das abelhas.

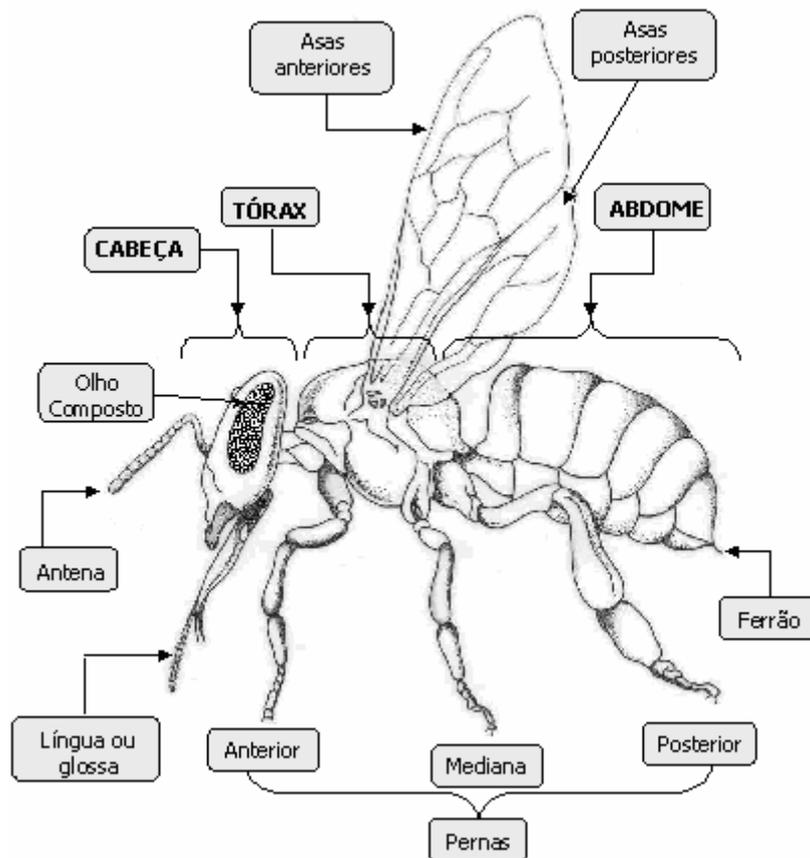


Figura 1. Aspectos da morfologia externa de operária de *Apis mellifera*.
Fonte: Pereira, 2003.

CABEÇA

Na cabeça, estão localizados os olhos - simples e compostos - as antenas, o aparelho bucal (Fig. 2) e, internamente, as glândulas.

Os *olhos compostos* estão localizados na parte lateral da cabeça, cujo número de omatídeos varia de acordo com a casta, sendo bem mais numerosos nos zangões do que em operárias e rainhas (Dade, 1994). Os zangões apresentam 13.000 omatídeos, as operárias cerca de 6.500 e a rainha, 3.000. As abelhas não conseguem perceber a cor vermelha, mas podem perceber ultravioleta, azul-violeta, azul, verde, amarelo e laranja (Nogueira e Couto, 2002).

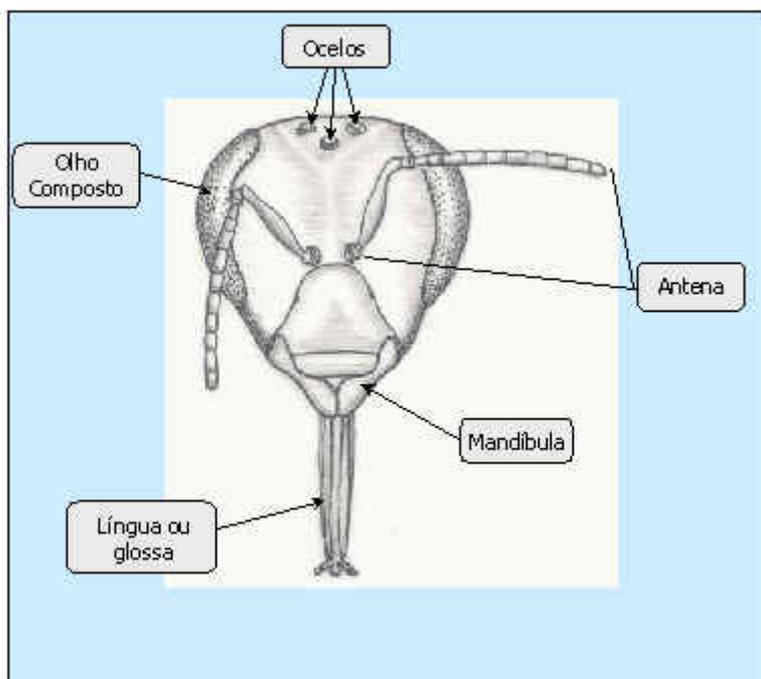


Figura 2. Aspectos da morfologia externa da cabeça de operária de *Apis mellifera*
Fonte: Pereira, 2003.

Os *olhos simples* ou *ocelos*, em número de três, localizam-se na região frontal da cabeça formando um triângulo.

As *antenas*, em número de duas, são localizadas na parte frontal mediana da cabeça. 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. Estes apresentam cerca de 30.000 cavidades olfativas, as operárias de 4.000 a 6.000 e a rainha cerca de 3.000.

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.

Ainda na cabeça estão localizadas três importantes glândulas: as mandibulares, que dissolvem a cera e ajudam a processar a geléia real que alimentará a rainha e as hipofaríngeas, que funcionam do quinto ao 12º dia de vida da operária e transformam o alimento comum em geléia real. Além das glândulas e dos órgãos de sentido, ainda estão situados na cabeça o aparelho bucal e os sacos aéreos, se interligam ao abdômen.

Na figura a seguir, pode-se comparar as diferenças entre as cabeças da rainha, zangão e operária.

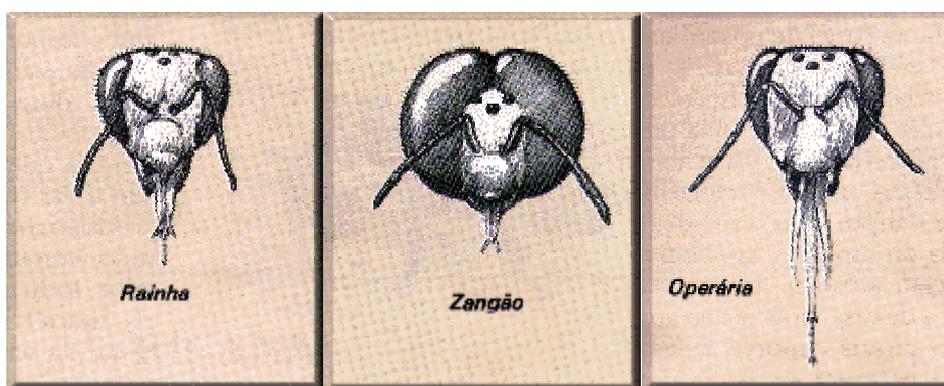


Figura 3: Detalhes da cabeça da rainha, zangão e operária.

Fonte: Pereira, 2003.

TÓRAX

É formado por três segmentos: o primeiro ligado à cabeça chama-se Protórax; a mediana Mesotórax e o terceiro ligado ao abdômen Metatórax. No tórax destacam-se os órgãos locomotores - pernas e asas (Fig. 1) - 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 (Nogueira Couto & Couto, 2002).

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 vôo a uma velocidade média de 24 km/h (Nogueira Couto & Couto, 2002).

No tórax, também são encontrados espiráculos, que são órgãos de respiração, o esôfago, que é parte do sistema digestivo (Meyer & Wiese, 1985) 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.

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. 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. Para a abelha rainha, o ferrão nada mais é do que um instrumento de orientação, que visa localizar as células dos favos onde irá ovular, ou então de defesa, utilizado para

picar outra rainha, que porventura tenha nascido ao mesmo tempo, com a qual travará uma luta de vida ou morte pela hegemonia dentro da colméia.

Uma pessoa que seja picada por mais de 400 ou 500 abelhas tem morte certa. No entanto, o veneno das abelhas, em doses reduzidas e adequadamente administradas, é empregado em vários países - principalmente na Rússia e Estados Unidos - no combate de doenças como o reumatismo, nevralgias, transtornos circulatórios, entre várias outras. A apiterapia já está dando uma substancial contribuição à cura e profilaxia de graves afecções.

BIOLOGIA DE *APIS MELLIFERA*

A classificação zoológica das abelhas é a seguinte:



REINO- Animal

FILO- Arthropoda

CLASSE- Insecta

ORDEM- Hymenoptera

SUBORDEM- Apocrita

SUPERFAMÍLIA- Apoidea

NOME CIENTÍFICO: *Apis mellifera*

As abelhas apresentam 3 castas de indivíduos: rainha, operárias e zangões. Todas essas castas passam por fases (ovo/ larva/ pupa/ adulto) para atingir a forma adulta. Esse período de desenvolvimento é definido como ciclo evolutivo. Esse ciclo pode ser observado na tabela 1 e sua duração na tabela 2.

Tabela 1. Ciclo evolutivo de *Apis mellifera* (em dias).

Fases	Rainha	Operária	Zangão
Ovo	3,0	3,0	3,0
Larva	5,0	6,0	6,5
Pré-pupa e pupa	7,0	12,0	14,5
Total	15,0	21,0	24,0

Fonte: GALLO et al, 2002.

Tabela 2. Tempo de duração do ciclo evolutivo de *Apis mellifera*.

TEMPO	OPERARIA	RAINHA	ZANGÃO
1° ao 3° dia	Ovo	Ovo	Óvulo
3°	Eclosão do ovo	Eclosão do ovo	Eclosão do ovo
3° ao 8° dia	Larva	Larva	Larva
8°	Larva	Célula operculada	Larva
8° ao 9° dia	A célula é operculada; a larva tece o casulo	A larva tece o casulo	A célula é operculada: a larva tece o casulo
10° ao 10° 1/2 dia	Pré-pupa	Pré-pupa	Tece o casulo
11° dia	Pré-pupa	Pupa	Pré-pupa
12° dia	Pupa	Pupa	Pré-pupa
16° dia	Pupa	Inseto Adulto	Pupa
21° dia	Inseto Adulto	-	-
24° dia	-	-	Inseto Adulto
1° ao 3° dia	Incubação e limpeza	Rainha Jovem	Vive só para colméia
4° dia	Começa a alimentar as larvas	Rainha Jovem	Vôos para fora
5° dia	Alimenta as larvas	Vôo nupcial	Procura rainha para fecundar
5° ao 6° dia	Alimenta as larvas jovens, produz geléia real faz os primeiros vôos para fora	A rainha é alimentada	Procura rainha para fecundar
8° ao 12° dia	Produz geléia real, produz cera, faz os 1°s vôos de reconhecimento	A rainha começa engordar	Se acasalar, morre
13° ao 19° dia	Trabalhos de campeira	Inicia a postura	Se acasalar, morre
21° ao 30° dia	Campeira	Põe ovos	Se acasalar, morre
31° dia	Campeira	Põe ovos	Morre
31° ao 45° dia	Coleta pólen e néctar	Põe ovos	-
55° dia	Morre	Põe ovos	-
720° - 1450	-	Pode voar com todas	-

		as abelhas mais velhas, no processo de enxameação. Morre	
--	--	--	--

Fonte: Pereira, 2003.

DETERMINAÇÃO DE SEXO E CASTA

Depois de três dias de ser fecundada, a rainha (uma/ colméia) coloca aproximadamente de 1.000 ovos por dia durante aproximadamente um ano. Esses ovos podem ou não ser fecundados, sendo esse controle feito pela rainha. A determinação do sexo nas abelhas melíferas envolve um único loco com diferentes alelos. Portanto, os indivíduos hemizigotos resultam em machos haplóides (n); os heterozigotos resultam em fêmeas; e os homozigotos, em machos diplóides (2n) (Gallo et al, 2002).

Os ovos são colocados um em cada célula (alvéolo) de tamanho diferente. Sendo que os que irão dar zangões são colocados em células maiores (6,5 mm de diâmetro) e os que darão operárias são colocados em células menores (5,1 mm de diâmetro) (Gallo et al, 2002). Na figura 4, pode-se observar a diferença entre as células de zangões e operárias.



Figura 4. Alvéolos de zangão e de operária de *Apis mellifera*.
Fonte: Pereira, 2003.

É interessante saber como a rainha determina quais os ovos que serão fertilizados, ou seja, darão origem a operárias, e quais os que originarão zangões. Antes de ovular, a abelha rainha mede as dimensões do alvéolo com suas patas dianteiras. Constatando ser um alvéolo de operária, a rainha, ao introduzir seu abdômen para realizar a postura, comprime sua esperance, liberando, assim, espermatozóides que irão fecundar o ovo que será depositado no alvéolo. Caso a rainha verifique que o alvéolo é destinado a zangões, ela simplesmente introduz o abdômen no alvéolo (Fig. 5), sem comprimir sua espermática, depositando assim um ovo não fecundado.



Figura 5: Detalhe da postura de ovos pela rainha.

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. 7). Durante essa fase, a larva passa por cinco estágios de crescimento, trocando sua cutícula após cada estágio (Fig. 6) (Gallo et al, 2002).

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 (Fig. 9). 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 (Fig. 10). Os olhos e o corpo passam por mudanças de coloração até a emergência da abelha adulta (Fig. 11 e 12). A duração de cada uma das fases é diferenciada para rainhas, operárias e zangões (Fig. 13) (Gallo et al, 2002).

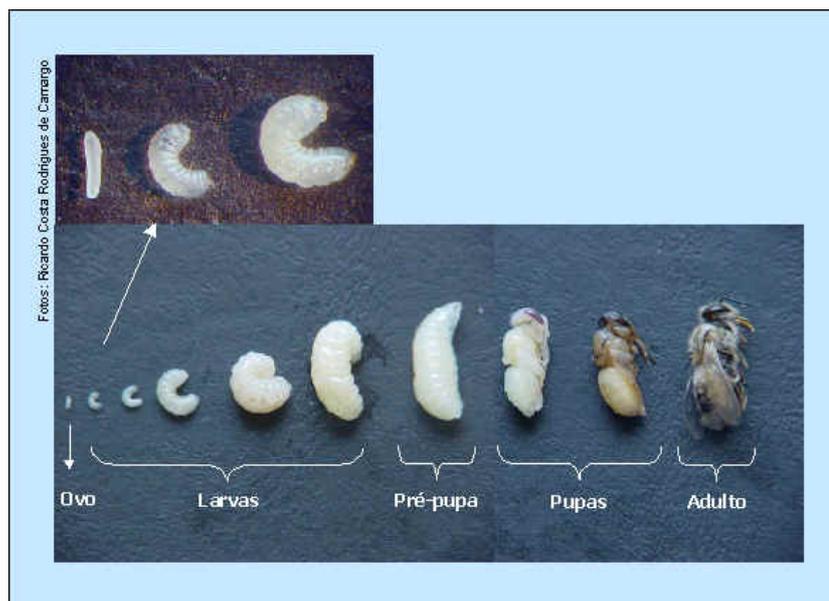


Figura 6. Diferentes fases do ciclo de desenvolvimento de abelhas *Apis mellifera*.

Fonte: Starosta, 2007.



Figura 7. Larva real

Fonte: Starosta, 2007.



Figura 8. Larva

Fonte: Starosta, 2007.



Figura 9. Pré-pupa

Fonte: Starosta, 2007.



Figura 10. Pupa

Fonte: Starosta, 2007.



Figura 11. Eclosão

Fonte: Starosta, 2007.



Figura 12. Abelha adulta

Fonte: Starosta, 2007.

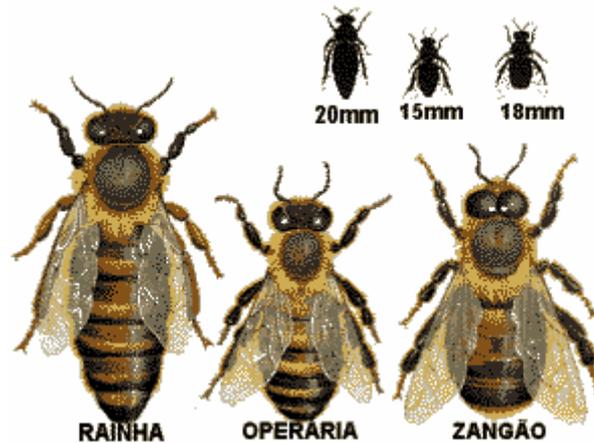


Figura13. Estrutura das castas de *Apis mellifera*.

Fonte: Starosta, 2007.

O mecanismo básico de determinação das castas em *A. mellifera* é regulado pela quantidade e pela qualidade do alimento larva. Toda larva fêmea com menos de três dias de idade pode se desenvolver em operária, ou rainha, dependendo da alimentação, fornecida pelas abelhas nutrizas. Esta diferenciação em rainha, ou operária, depende dos níveis de hormônio juvenil, durante o período sensitivo, do desenvolvimento larval. A produção deste hormônio está relacionada com a quantidade e com a composição do alimento larval.

Além destas diferenças na quantidade e na qualidade do alimento, oferecido às larvas de rainha e operária, as duas castas das abelhas melíferas também se desenvolvem em células diferentes. O processo de alimentação das larvas é conhecido como progressivo, em virtude do fato das abelhas nutrizas depositarem o alimento larval nas células, durante visitas periódicas. Um resumo sobre a diferenciação das castas em abelhas *Apis mellifera* apresenta-se na Fig. 14.

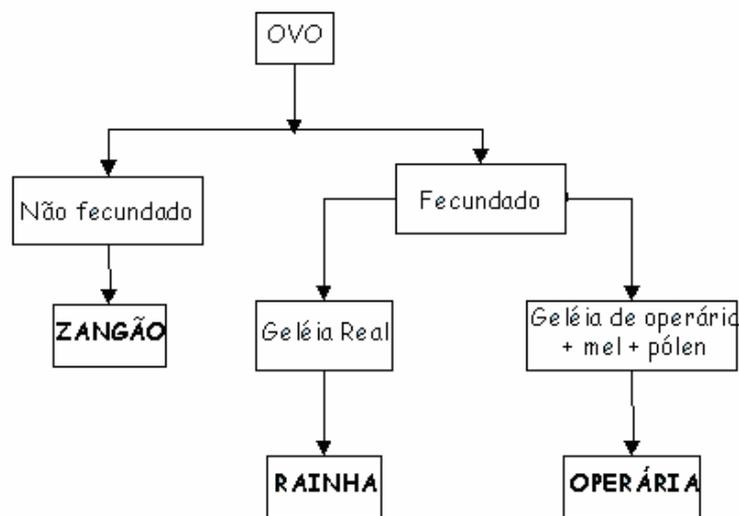


Figura14. Esquema de diferenciação das castas em *Apis mellifera*.

A RAINHA E O VÔO NUPCIAL

A rainha é a personagem central e mais importante da colméia. Afinal, é dela que depende a harmonia dos trabalhos da colônia, bem como a reprodução da espécie.

É quase duas vezes maior que as operárias e vive cerca de 3 a 6 anos. No entanto, a partir do terceiro e quarto ano a sua fecundidade decai. A sua única função, do ponto de vista biológico, é a postura de ovos, já que ela é a única abelha feminina com capacidade de reprodução. Mas a abelha rainha desempenha um importante papel do ponto de vista social: Ela é a responsável pela manutenção da harmonia e ordenação dos trabalhos da colônia. Ela consegue manter este estado de harmonia produzindo uma substância especial denominada ferormônio, a partir de suas glândulas mandibulares, que é distribuída a todas as abelhas da colméia. Esta substância, além de informar a colônia da presença e atividade da rainha na colméia, impede o desenvolvimento dos órgãos sexuais femininos das operárias impossibilitando-as, assim, de se reproduzirem. É por essa razão que uma colônia tem sempre uma única rainha. Caso apareça outra rainha na colméia, ambas lutarão até que uma delas morra (Pereira, 2003).

Na verdade, a rainha nada mais é do que uma operária que atingiu a maturidade sexual. Ela nasce de um ovo fecundado, e é criada numa célula especial, diferente dos alvéolos hexagonais que formam os favos. A rainha é criada numa cápsula denominada

realeira, na qual é alimentada pelas operárias com a geléia real, produto riquíssimo em proteínas, vitaminas e hormônios sexuais. É precisamente, esta "superalimentação" que a tornará uma rainha diferenciando-a das operárias. A geléia é o único e exclusivo alimento da abelha rainha, durante toda sua vida.

A abelha rainha leva de 15 a 16 dias para nascer e, a partir de então, é acompanhada por um verdadeiro séquito de operárias, encarregadas de garantir sua alimentação e seu bem-estar. Após o quinto dia de vida, a rainha começa a fazer vôos de reconhecimento em torno da colméia. E a partir do nono dia, ela já está preparada para realizar o seu vôo nupcial, quando, então, será fecundada pelos zangões. A rainha escolhe dias quentes e ensolarados, sem ventos fortes, para realizar o vôo nupcial (Pereira, 2003).

Somente os zangões mais fortes e rápidos conseguem alcançá-la após detectar o feromônio. Localizada a rainha, dá-se início à cópula. No entanto, os vários zangões que conseguirem a façanha terão morte certa e rápida, pois seus órgãos genitais ficarão presos no corpo da rainha, que continuará a copular com quantos zangões forem necessários para encher a sua espermoteca, em média a rainha é fecundada por 6 a 8 zangões. Este sêmen, coletado durante o vôo nupcial, será o mesmo durante toda sua vida. Nesta fase a rainha fica na condição de hermafrodita (Pereira, 2003).

O vôo nupcial que a rainha faz é o único em sua vida. Ela jamais sairá novamente da colméia, a não ser para acompanhar parte de um enxame que abandona uma colméia, para formar uma nova. Ao regressar de seu vôo nupcial, a rainha se apresenta bem maior e mais pesada. Passará a ser tratada com atenção especial por parte das operárias, que a alimentam com a geléia real e cuidam de sua higiene. Se a jovem rainha é, por exemplo, devorada por um pássaro durante seu vôo nupcial, sua colméia de origem fica irremediavelmente fadada à extinção.

Uma ocasião grave é quando elas percebem que a mãe de todas já não tem a mesma energia. Então concluem que é hora de chamar à vida uma nova rainha. Numa colméia forte sempre há realeiras em construção: é uma questão de sobrevivência no caso de algum acidente acontecer com a mestra. Sendo esta, porém, prolífica, não é permitido a estas realeiras desenvolverem-se normalmente - a não ser nestas ocasiões especiais. Tendo garantida uma ou mais princesas em formação, é necessário eliminar a velha mãe. Uma abelha comum nunca ferroa uma rainha; ela sequer lhe dá as costas.

Assim elas são obrigadas a usar uma tática "sutil". Formam uma bola em torno da idosa senhora e ali a vão sufocando até a morte; e a rainha, compreendendo sua sina, não procura resistir. Terminada esta etapa, começam a nascer as novas princesas. Só pode haver uma rainha na colméia, e a primeira que emerge logo procura as outras realeiras para as destruir.

Outra situação diferente é quando a colméia se torna pequena para a população de abelhas, não há mais espaço para trabalhar. Um grupo de operárias começa a construir várias realeiras onde a rainha é levada a depositar ovos fecundados. Passado o período normal de incubação a primeira princesa nasce, e seu instinto básico força-a a tentar destruir as outras realeiras ainda não abertas.

A rainha também não aceita a presença da princesa, mas as operárias já decidiram que outras princesas devem nascer, e o objetivo não é substituir a mestra, e sim dividir a família em um ou mais enxames; portanto não permitem as lutas naturais.

Depois que as princesas nascem, um grupo de operárias dirige-se aos reservatórios de mel e enchem seus estômagos até não caber mais uma gota. Este grupo, normalmente bem numeroso, prepara-se para partir. Por algum mecanismo desconhecido convocam a rainha para a viagem. Logo sai da colméia uma nuvem de abelhas, a rainha entre elas, e alguns zangões. O enxame não vai muito longe. Pousa em alguma árvore ali por perto, e algumas abelhas mais experientes, na qualidade de escoteiras, partem em busca de um novo local para habitar.

Quando o grupo encontra o lugar adequado, começa a construção do novo ninho. As abelhas engenheiras escolhem então o ponto mais central do que puder ser chamado de teto; ali formam um bolo compacto e começam a gerar calor usando a reserva de mel que trouxeram no papo. As abelhas que ficaram no centro da bola encarregam-se de produzir cera, e logo é possível visualizar uma fina folha de cera vertical se formando. Em seguida algumas abelhas iniciam a construção dos alvéolos hexagonais, de ambos os lados da lâmina, seguindo uma intrincada arquitetura que aproveita todos os espaços e ângulos da melhor maneira possível. Os alvéolos são construídos de forma a terem uma leve inclinação (de 4 a 9°) para cima, evitando que o seu conteúdo escorra para fora (Pereira, 2003).

A rainha pode viver até 2 anos ou mais apesar de que, em clima tropical, sua vida reprodutiva dura, em média, 1 ano.



ZANGÃO

Os Zangões

O zangão é o único macho da colméia, não possui ferrão e, nasce de ovos não fecundados depositados pela rainha. A única função dos zangões é a fecundação das rainhas virgens. 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.

Os zangões nascem 24 dias após a postura do ovo e atingem a maturidade sexual aos 12 dias de vida. Vivem de 80 a 90 dias e dependem única e exclusivamente das abelhas operárias para sobreviver: são alimentados por elas, e por elas são expulsos da colméia nos períodos de falta de alimento - normalmente no outono e no inverno - morrendo de fome e frio. O número de zangões é variável em uma colônia, dependendo das condições desta e, principalmente, da quantidade de alimento disponível (Ambiente Brasil, 2007).



As Operárias

A abelha operária é responsável por todo o trabalho realizado no interior da colméia. As abelhas operárias encarregam-se da higiene da colméia, garantem o alimento e a água de que a colônia necessita coletando pólen e néctar, produzem a cera, com a qual constroem os favos, alimentam a rainha, os zangões e as larvas por nascer e cuidam da defesa da família.

Além destas atividades, as operárias ainda mantêm uma temperatura estável, entre 33° e 36°C, no interior da colméia, produzem e estocam o mel que assegura a alimentação da colônia, aquecem as larvas (crias) com o próprio corpo em dias frios e

elaboram a propolis, substância processada a partir de resinas vegetais, utilizadas para desinfetar favos e paredes, vedar frestas e fixar peças (Ambiente Brasil, 2007).

Resumidamente, as operárias respondem por todo trabalho empreendido na colméia. Elas nascem 21 dias após a postura do ovo e podem viver até seis meses, em situações excepcionais de pouca atividade (Tabela 3). O seu ciclo de vida normal não ultrapassa os 60 dias (Ambiente Brasil, 2007).

Mas apesar de curta, a vida das operárias é das mais intensas. E esta atividade já começa momentos após seu nascimento, quando ela executa o trabalho de faxina, limpando alvéolos, assoalho e paredes da colméia. Daí a denominação de faxineira. A partir do quarto dia de vida, a operária começa a trabalhar na cozinha da colméia: com desenvolvimento de suas glândulas hipofaríngeas, ela passa a alimentar as larvas da colônia e sua rainha.

Chamadas neste período de sua vida, que vai do quarto ao 14º dia, de nutrizes, essas abelhas ingerem pólen, mel e água, misturando estes ingredientes em seu estômago. Em seguida, esta mistura, que passou por uma série de transformações químicas, é regurgitada nos alvéolos em que existam larvas. Esta mistura servirá de alimento às abelhas por nascer. E com o desenvolvimento das glândulas hipofaríngeas, produtoras de geleia real, as operárias passam a alimentar também a rainha, que se alimenta exclusivamente desta substância. Também são chamadas de amas.

De nutrizes, as operárias são promovidas a engenheiras, a partir do desenvolvimento de suas glândulas cerígenas, o que acontece por volta do seu nono dia de vida. Com a cera produzida por estas glândulas cerígenas, o que acontece por estas glândulas, as abelhas engenheiras constroem os favos e paredes da colméia e aperculam, isto é, fecham as células que contêm mel maduro ou larvas. Além deste trabalho, estas abelhas passam a produzir mel, transformando o néctar das flores que é trazido por suas companheiras. Até esta fase, as operárias não voam.

A partir do 21º dia de vida, as operárias passam por nova transformação: elas abandonam os trabalhos internos na colméia e se dedicam à coleta de água, néctar, pólen e própolis, e a defesa da colônia. Nesta fase, que é a última de sua existência, as operárias são conhecidas como campeiras.

Tabela 3. Ciclo de trabalho das operárias.

IDADE	FUNÇÕES
1 a 3 dias	Faxineiras: fazem a limpeza e reforma, polindo os alvéolos.
3 a 7 dias	Nutrizes: alimentam com mel e pólen as larvas com mais de 3 dias.
7 a 14 dias	Alimentam as larvas com idade inferior a 3 dias com geléia real. Também neste período, algumas cuidam da rainha. São Chamadas de amas.
12 a 18 dias	Fazem limpeza do lixo da colméia.
14 a 20 dias	Engenheiras: segregam a cera e constroem os favos.
18 a 20 dias	Guardas: defendem a colméia contra inimigos e contra o apicultor desprevidido.
21 dias em diante	Operárias ou campeiras trazem néctar, pólen, água e própolis, até a morte.

Doenças

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.

2. BIBLIOGRAFIA

CICCO, L. H. S. de; **As abelhas e a história.** Disponível em: <http://www.saudeanimal.com.br/abelha0.htm>, acessado em: 10/3/2007.

DADE, H.A. **Anatomy and dissection of the honeybee.** Oxford: International Bee Research Association, 1994. 158p. DE JONG, D. O comportamento das abelhas africanizadas nas Américas. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 1, 1994, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo. 1994.

GALLO et al. **Entomologia Agrícola.** Piracicaba: Ed. Ceres. 2002. 920p.

MEYER, C.R.; WIESE, H. Breves noções de morfologia e anatomia da abelhas. In: WIESE, H. **Nova apicultura**. Porto Alegre: Ed. Agropecuária, 1985.

NOGUEIRA-COUTO, R.H.; COUTO, L.A. **Apicultura: manejo e produtos**. Jaboticabal: FUNEP, 2002.

PEREIRA, F. de M., LOPES, M. T. do R., CAMARGO, R. C. R. de, VILELA, S. L. de O., **Sistema de Produção de Mel**. Embrapa Meio-Norte. Jul/2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel>

STAROSTA, P.; **Photograph naturalist**. Disponível em: http://www.paulstarosta.com/gallery.asp?photo_id=68653, acessado em 29/10/2006.