

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/320907688>

Biologia das abelhas

Book · August 2017

CITATIONS

0

READS

3,793

3 authors:



Isac Gabriel Abrahão Bomfim

25 PUBLICATIONS 126 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Mikail Olinda de Oliveira

Universidade Federal do Ceará

23 PUBLICATIONS 19 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Breno Magalhães Freitas

Universidade Federal do Ceará

157 PUBLICATIONS 2,656 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



sm@rt_bee: beehives health monitoring to describe bees pollinating behavior [View project](#)

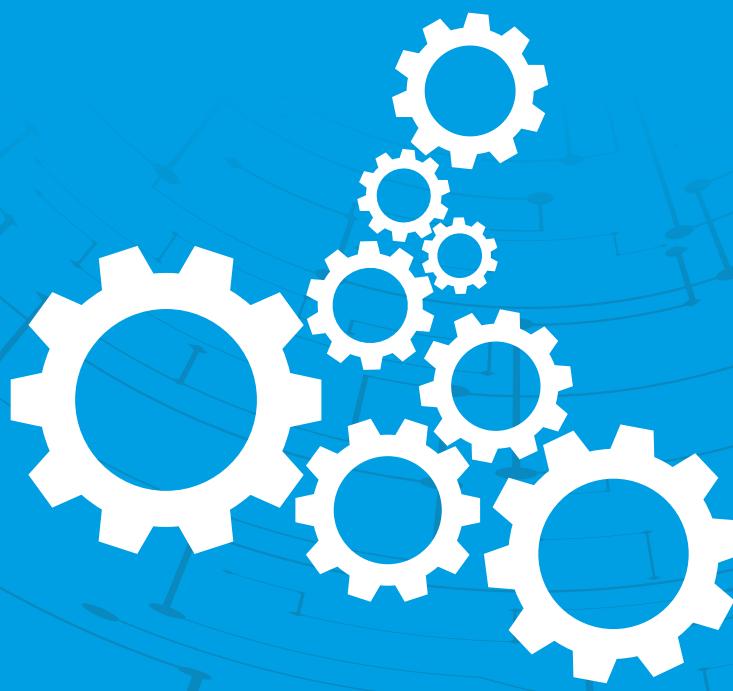
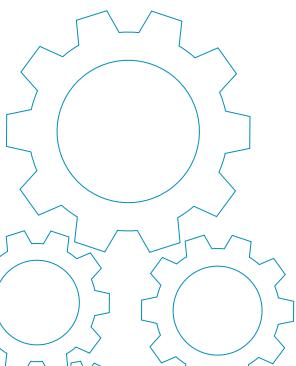


Seeded and seedless watermelon pollination by native bees under protected environment [View project](#)

Isac Gabriel Abrahão Bomfim
Mikail Olinda de Oliveira
Breno Magalhães Freitas

Curso Técnico em Apicultura

BIOLOGIA DAS ABELHAS



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO CEARÁ

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - FUNECE
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE
MEDIOTEC

Prof. Hidelbrando dos Santos Soares
Coordenador Geral Pronatec/Funece

Prof. José Nelson Arruda
Coordenador Adjunto do Pronatec/Funece

Profa. Germana Costa Paixão
Coordenadora Pedagógica Adjunta do Pronatec/Funece

Maria Marlene Amâncio Vieira
Assessora de Projeto Pedagógico

Ana Léa Bastos de Lima
Assessora de Projeto Pedagógico

Guaraciara Barros Leal
Assessora de Projeto Pedagógico

Eleonora Figueiredo Correia Lucas de Moraes
Assessora de Material Didático

Narcélio de Sousa Lopes
Diagramador

Francisco Oliveira
Diagramador

Afonso Odério Nogueira Lima
Coordenador de Área Técnica – Apicultura

Aldemir Freire Moreira
Coordenador de Área Técnica – Contabilidade

Fábio Perdigão Vasconcelos
Coordenador de Área Técnica – Pesca

Marcus Aurélio Maia
Coordenador de Área Técnica – Comércio

Pablo Garcia da Costa
Coordenador de Área Técnica – Instrumento Musical / Regência

Teócrito Silva Ramos
Coordenador de Área Técnica – Segurança do Trabalho

Magda Regina Correa Rodrigues
Coordenadora de Área Técnica – Agronegócio

Francisca Gomes Montesuma
Coordenadora de Área Técnica – Gerência em Saúde

Edna Maria Dantas Guerra
Coordenadora de Área Técnica - Enfermagem

Apresentação

Um dos pontos apontados como um entrave na apicultura nacional e principalmente na nordestina é a falta de conhecimento técnico por parte do apicultor. De fato, o não conhecimento da biologia da abelha é um forte elemento que pode levar ao insucesso da atividade apícola, seja para produção de mel ou qualquer outro produto ou serviço fornecidos pelas abelhas.

Dessa forma, essa publicação possui informações mais aprofundadas sobre a anatomia e fisiologia das abelhas, comunicação das abelhas, comportamentos e estrutura da colônia, informações essas que são pré-requisitos básicos quando se pretende iniciar a apicultura com o pé direito.

Esperamos que, ao final da disciplina, você seja capaz de explicar detalhadamente a anatomia e fisiologia das abelhas melíferas, interpretar suas formas de comunicação das abelhas, identificar facilmente as castas, suas funções e analisar o comportamento dos indivíduos de uma colônia.

Bons estudos!

Sumário

UNIDADE I - Origem das abelhas.....	07
Capítulo 1. A origem das abelhas	14
1.1. O surgimento das flores.....	9
1.2. O nascimento das abelhas	10
UNIDADE II – RAÇAS DE APIS MELLIFERA INTRODUZIDAS NO BRASIL.....	13
Capítulo 1. Espécies de abelhas no mundo.....	18
1.1. O Apis	16
UNIDADE III – ANATOMIA E FISIOLOGIA DAS ABELHAS.....	19
Capítulo 1. A morfologia da abelha melífera	24
1.1. Cabeça.....	22
1.1.1. Antenas	23
1.1.2. Olhos compostos	24
1.1.3. Olhos simples	25
1.1.4. Aparelho bucal	25
1.1.5. Faringe	26
1.1.6. Sacos aéreos.....	26
1.2. Tórax	26
1.2.1. Pernas	27
1.2.2. Asas	28
1.2.3. Esôfago	29
1.2.4. Espiráculos.....	29
1.3. Abdômen	29
1.3.1. Papo ou vesícula melífera.....	29
1.3.2. Proventrículo.....	29
1.3.3. Ventrículo	29
1.3.4. Intestino delgado.....	29

1.3.5. Ampola retal	30
1.3.6. Tubos de Malpighi	30
1.3.7. Traqueias, espiráculos e sacos aéreos	30
1.3.8. Ferrão	30
 Capítulo 2. Fisiologia da abelha	33
2.1. Sistema respiratório.....	33
2.2. Sistema circulatório	34
2.3. Sistema digestivo	34
2.4. Sistema nervoso.....	35
2.5. Sistema glandular.....	36
2.6. Sistema reprodutor	37
 UNIDADE IV - COMUNICAÇÃO DAS ABELHAS: VOOS E FEROMÔNIOS.	39
Capítulo 1. Comunicação e Orientação das Abelhas.....	28
1.1. Transferência de alimento	41
1.2. Comunicação através de danças (danças das abelhas).....	42
1.3. Comunicação por meio de feromônios	43
 UNIDADE V - A FAMÍLIA DAS ABELHAS: TIPOS, FUNÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS INDIVÍDUOS.....	45
Capítulo 1. A colônia das abelhas	47
1.1. As abelhas operárias	48
1.2. Os zangões	49
1.3. A rainha	49
1.4. Ciclo evolutivo da abelha	49
 Capítulo 2. Diferenciação das castas	52
2.1. Diferenças anatômicas entre as castas.....	52
2.1.1. Rainha	52
2.1.2. Zangão.....	52
2.1.3. Operárias	52
 REFERÊNCIA.....	53

1

Unidade

Origem das abelhas

Objetivos

Fornecer informações sobre o surgimento das flores e sua ligação com a origem das abelhas.

I

Capítulo

A origem das abelhas

1.1. O surgimento das flores

Há cerca de 200 milhões de anos, a Terra possuía clima e vegetação bem distintos dos atuais. A atmosfera era bem mais úmida e praticamente todo o planeta era coberto de pântanos e áreas com grande umidade no solo como as florestas equatoriais de hoje. Porém, as plantas daquela época não apresentavam flores. Isso porque essas plantas eram predominantemente do grupo das Briófitas, das Pteridófitas e das Gymnospermas. As Briófitas e as Pteridófitas ao invés de apresentarem grãos de pólen e óvulos no processo da reprodução o fazem através de um único tipo de esporo, que apresenta motilidade própria. Esses esporos ao serem jogados aos milhares no terreno rico em água locomovem-se até encontrarem-se, fundirem-se e originarem a nova planta.

Um exemplo atual desse tipo de reprodução é visto nos musgos e nas samambaias. Esse mecanismo reprodutivo adequava-se muito bem às condições climáticas predominantes daqueles tempos, pois a grande quantidade de água no solo oferecia facilidade de locomoção para os gametas.

No entanto, as Gymnospermas, plantas produtoras de sementes nuas como os pinheiros, por exemplo, apresentam vantagens evolutivas em relação aos dois grupos anteriores; as formas gaméticas são distintas e representadas pelo grão de pólen e óvulo que por sua vez não são liberados na água. Assim, as Gymnospermas dispensam a necessidade de água externa para a reprodução. Além disso, o pólen pode viajar grandes distâncias favorecendo a dispersão da espécie. Porém, as sementes das Gymnospermas são nuas, ficando, portanto, expostas às intempéries da natureza e ataque de animais.

Por volta de 136 milhões de anos atrás, a Terra entrou no período denominado Cretáceo, que se caracterizou por uma acentuada aridez para os padrões de então. Isso alterou consideravelmente as condições climáticas do planeta, o que provavelmente levou ao surgimento das primeiras plantas que produzem flores (Angiospermas).

As Angiospermas desenvolveram carpelos ao redor dos óvulos protegendo seus gametas e zigotos ainda mais que as Gymnospermas. Com isso, as sementes não sofriam dessecação direta causada pelo vento ou pelo sol, ficavam mais protegidas de doenças e parasitas, e o desenvolvimento dos carpelos passou a ser mais atrativo como fonte de alimento para muitos animais do que as próprias sementes. Além disso, esses animais passaram a servir como dispersores das sementes.

O desenvolvimento dos carpelos nas Angiospermas impediu a germinação do grão de pólen diretamente sobre o óvulo como acontece nas Gymnospermas, levando ao surgimento de estiletes e estigmas para conduzir o material genético do pólen de fora dos carpelos para dentro dos óvulos, e o aparecimento de estruturas especializadas na produção de grãos de pólen; os estames e as anteras.

Isso também diminuiu muito o papel de estruturas vegetais responsáveis pela proteção das sementes fazendo com que as algumas mutações surgidas em tais estruturas, que anteriormente poderiam comprometer seriamente a habilidade reprodutiva de uma espécie, passassem a não interferir ou até a ajudar no processo. O surgimento de brácteas e pétalas com tamanhos, formas e cores diferentes pode ter sido em função de algumas dessas mutações.

1.2. O nascimento das abelhas

Por ser muito rico em proteínas, lipídios, minerais e vitaminas, o pólen seria uma excelente opção alimentar para aqueles animais que pudessem localizá-lo nas plantas, colhê-lo em quantidades suficientes para as suas necessidades e tivessem a habilidade de digeri-lo para extrair seus nutrientes. Provavelmente muitos animais tentaram utilizar o pólen como fonte alimentar, mas obviamente nem todos foram bem-sucedidos.

Entre aquelas espécies que possuíam um sistema digestivo capaz de utilizar o pólen como fonte de alimento, o maior problema para fazer pleno uso de tal alimento talvez fosse localizá-lo nas plantas. Isso porque, naquele tempo, não existiam flores como hoje e provavelmente o pólen era produzido em estruturas primitivas que não permitiam uma boa distinção do resto da planta.

Assim, a localização do pólen era difícil e demandava grande esforço do interessado em obtê-lo, o que em muitos casos tornava-o desinteressante. No entanto, aquelas espécies animais que conseguiam fazer uso do pólen, desenvolveram habilidades para localizar as flores primitivas e coletar o seu pólen. Com isso, passaram involuntariamente a transportar pólen entre flores da mesma espécie e realizar a polinização.

Espécies vegetais que apresentavam mutações que facilitavam a localização de suas flores passaram a ser preferidas pelos polinizadores e consequentemente a obter maiores benefícios de polinização, aumentando o seu sucesso reprodutivo.

Assim, surgiu o processo de coevolução entre plantas e polinizadores, sob as leis da seleção natural, onde as flores passaram a desenvolver estruturas cada vez mais atrativas para os polinizadores, como pétalas coloridas para contrastar com a folhagem, grande produção de pólen, nectários etc., enquanto que os polinizadores adaptaram-se cada vez mais aos alimentos oferecidos pelas flores, evoluíram seus mecanismos de coleta de pólen e tornaram-se mais eficientes em transportar pólen entre estames e estigmas.

Um dos melhores exemplos de adaptação ao uso das flores e do seu pólen é o das abelhas. Esses insetos não existiam há 130 milhões de anos atrás quando surgiram as primeiras Angiospermas. Os animais mais próximos das abelhas já existentes naqueles dias eram as vespas. Como sabemos, as vespas são insetos de larvas carnívoras que se alimentam de aranhas, lagartas e outros insetos.

Com a descoberta do pólen, algumas espécies da família Sphecidae passaram a explorá-lo e foram ao longo de milhões de anos evoluindo até tornarem-se um grupo totalmente distinto das vespas: as abelhas. Assim, podemos dizer que as abelhas literalmente surgiram como consequência do aparecimento das flores.

Até hoje as abelhas ainda possuem uma característica única entre elas e as vespas esfécoides que as originaram. Essa semelhança indiscutível e única entre os Hymenoptera (ordem das abelhas e vespas) encontra-se no tórax desses insetos. Apenas nas abelhas e nas vespas esfécoides as placas quitinosas do tórax chamadas pronoto e tégula não se tocam, demonstrando claramente um forte parentesco evolutivo entre esses dois grupos de insetos.

Como sabemos que as abelhas originaram das vespas esfécoides e não o contrário? Porque não há registros fósseis de abelhas anteriores a época do surgimento das flores, e obviamente não poderiam existir abelhas antes da existência das flores.

SAIBA MAIS

Hoje em dia, as abelhas distinguem-se das vespas em três aspectos: o hábito alimentar, os pelos do corpo e a estrutura para coleta de pólen. As abelhas, tanto adultas quanto larvas, obtêm seus alimentos quase que exclusivamente dos vegetais. As vespas, por sua vez, são caçadoras que alimentam suas larvas com a carne de outros animais, principalmente outros insetos.

Na prática

- 1- Quais eram as características das plantas há 200 milhões de anos atrás?
- 2- Dê um exemplo desse tipo de vegetação?
- 3- O que flores passaram a desenvolver para se tornarem mais atrativas para os polinizadores?
- 4- Em quais aspectos as abelhas distinguem-se das vespas?
- 5- Que estrutura principal as abelhas desenvolveram para utilizar o pólen como fonte alimentar?

2

Unidade

Raças de *Apis mellifera* introduzidas no Brasil.

Objetivos

Discorrer sobre as espécies e raças de abelhas e sobre o processo de africanização da apicultura no Brasil e nas Américas.

Capítulo

I

Espécies e raças de abelhas

O processo evolutivo pelo qual as abelhas passaram ao longo desses milhões de anos, desde o surgimento das flores até os dias atuais, deu origem a milhares de espécies diferentes. Hoje são conhecidas mais de 20 mil espécies de abelhas e a cada ano novas espécies têm sido descobertas, especialmente nas florestas tropicais e equatoriais das Américas, África e Ásia. Todas as espécies de abelhas encontram-se distribuídas em 7 famílias distintas com maior ou menor grau de parentesco. A proximidade entre as diversas famílias está relacionada com o nível de evolução de cada uma delas.

Assim, encontramos famílias cujas espécies possuem línguas curtas enquanto que em outras famílias as espécies possuem línguas relativamente mais longas. Há famílias com espécies que não possuem estruturas especiais para o transporte de pólen, obrigando os indivíduos a transportarem o pólen no papo, famílias onde o transporte de pólen é feito em pelos especiais localizados no abdômen, outras na tibia ou fêmur das pernas posteriores (escopas), e outras nas corbículas. Também existem famílias de espécies exclusivamente solitárias e outras famílias nas quais também encontramos espécies sociais.

A grande maioria das espécies de abelhas é solitária. Nessa situação, a fêmea adulta ao nascer acasala com um ou vários machos e vai fundar sozinha o seu ninho. Esse ninho pode ser escavado no solo, barrancos de areia, em hastes de plantas e muitos outros locais dependendo da espécie. Como regra geral, a fêmea escava células individuais onde coloca uma massa de pólen e néctar coletada em várias viagens ao campo, e deposita um único ovo em cima. Após a postura, sela a célula e vai iniciar uma outra célula.

O processo repete-se até a morte da abelha adulta. As larvas ao nascerem dos ovos tem que alimentar-se da massa de pólen e néctar deixada pela mãe, empupar e sofrer a metamorfose para tornarem-se indivíduos adultos e repetirem o processo. Obviamente há grandes variações na forma de vida das

diferentes espécies de abelhas devido a grande diversidade de espécies. As abelhas solitárias não produzem mel, mas dão uma grande contribuição ao meio ambiente e ao homem através do eficiente trabalho de polinização que realizam em busca do alimento para si própria e para suas crias.

Algumas espécies, no entanto, não são totalmente solitárias. Na verdade as abelhas em seu processo evolutivo desenvolveram diversos graus de sociabilidade onde encontramos desde espécies exclusivamente solitárias até espécies altamente sociais como os meliponídeos. Entre esses dois extremos, no entanto, existem espécies que compartilham a mesma entrada do ninho embora façam túneis independentes após a entrada, em outras os indivíduos dividem-se entre aqueles que reproduzem e aqueles que coletam alimento, há também espécies nas quais uma fêmea solitária funda seu ninho e posteriormente passa a dividi-lo, juntamente com as tarefas de casa, com suas filhas etc.

O nível mais elevado de sociabilização, no entanto, foi alcançado pelas abelhas do gênero *Apis*. Espécies desse gênero conseguem viver organizadamente em colônias que podem chegar a até 80.000 indivíduos. Outros poucos gêneros podem apresentar espécies com colônias tão populosas, mas nenhum outro conseguiu desenvolver sistemas de comunicação por feromônios (odores) e danças, e de divisão de tarefas tão complexos como os apresentados pelo gênero *Apis*.

1.1. O gênero *Apis*

O fóssil de abelha pertencente ao gênero *Apis* mais antigo descoberto pelo homem data de 12 milhões de anos atrás, e trata-se de uma espécie já extinta denominada *Apis ambruster*. No entanto, cientistas americanos descobriram em 1998 o fóssil de uma abelha social sem ferrão que denominaram de *Trigona prisca* datando de 96 a 74 milhões de anos atrás. Considerando que esse espécimen não difere dos Trigonídeos modernos pode-se supor que as abelhas mudaram muito pouco nos últimos milhões de anos, e possivelmente o gênero *Apis* é bem mais antigo do que os 12 milhões de anos da *Apis ambruster*.

O local de origem do gênero *Apis*, no entanto, é sabido com certeza. A diversidade e quantidade de fósseis indicam que, semelhantemente à espécie humana, o gênero *Apis* originou-se no nordeste da África após a separação dos continentes justificando a não existência de espécies nativas de *Apis* nas Américas. Ao longo de milhões de anos, a abelha *Apis* primitiva teria migrado tanto em direção ao sul do continente africano quanto para a Europa através do estreito de Gibraltar e Balcãs, e Ásia através do Oriente Médio.

As transformações geológicas e climáticas acontecidas na Terra nesses milhões de anos desde o surgimento das primeiras *Apis* influenciaram de forma decisiva na diversificação do gênero. Assim, a colisão do que hoje é a Índia com o continente asiático levou ao surgimento da cordilheira do Himalaia e o isolamento das abelhas asiáticas daquelas que haviam migrado para a Europa ou permanecido na África. Em milhões de anos de isolamento, as formas primitivas foram diferenciando-se uma das outras em função do meio e pressões de seleção natural originando várias espécies distintas.

As abelhas que ficaram na Europa e África, no entanto, deram origem a apenas uma espécie, *Apis mellifera*. Essa é a espécie de abelha mais conhecida, criada e estudada ao redor do mundo, e, portanto, é sobre ela que concentraremos nossa atenção. Embora as pressões naturais não tenham sido suficientes para induzir o surgimento de diferentes espécies de *Apis* na Europa e África, elas o fizeram para produzir diversas sub-espécies ou raças de *A. mellifera*.

Na prática

- 1- Que tipo de abelha representa grande maioria das espécies?
- 2- Onde encontramos o nível mais elevado de sociabilização?

3

Unidade

Anatomia e fisiologia das abelhas

Objetivos

Mostrar aspectos da morfologia externa e interna, fisiologia e diferenças entre as castas de *Apis mellifera*.

Capítulo

I

A anatomia da abelha

A abelha é estruturada por uma série de anéis endurecidos conectados entre si por membranas, e é coberta na maioria das regiões por uma camada densa de pelos. Esse esqueleto externo prover proteção contra predadores, previne a perda de água, serve de estrutura para amarração dos músculos internos e permite movimentos rápidos.

O exoesqueleto e as partes internas estão organizados em três partes: cabeça, tórax e abdômen, cada uma subdividida em vários segmentos.

A maioria das funções da cabeça está ligada à ingestão e à digestão parcial do alimento através das partes bucais e das glândulas associadas e é, também, a região mais sensitiva do corpo, através dos olhos, das antenas e dos pelos sensitivos. O **tórax** é composto por três segmentos, cada um com um par de pernas. Além disso, cada um dos dois segmentos torácicos posteriores suporta um par de asas, assim o tórax é a região locomotora do corpo da abelha e contém músculos poderosos para voar e caminhar, e funções especializadas como coletar. O abdômen consiste de sete segmentos visíveis e contém todos os órgãos internos como também uma estrutura de grande interesse para os apicultores o ferrão.

Figura 1. Aspectos da morfologia externa de operária de *Apis mellifera*.

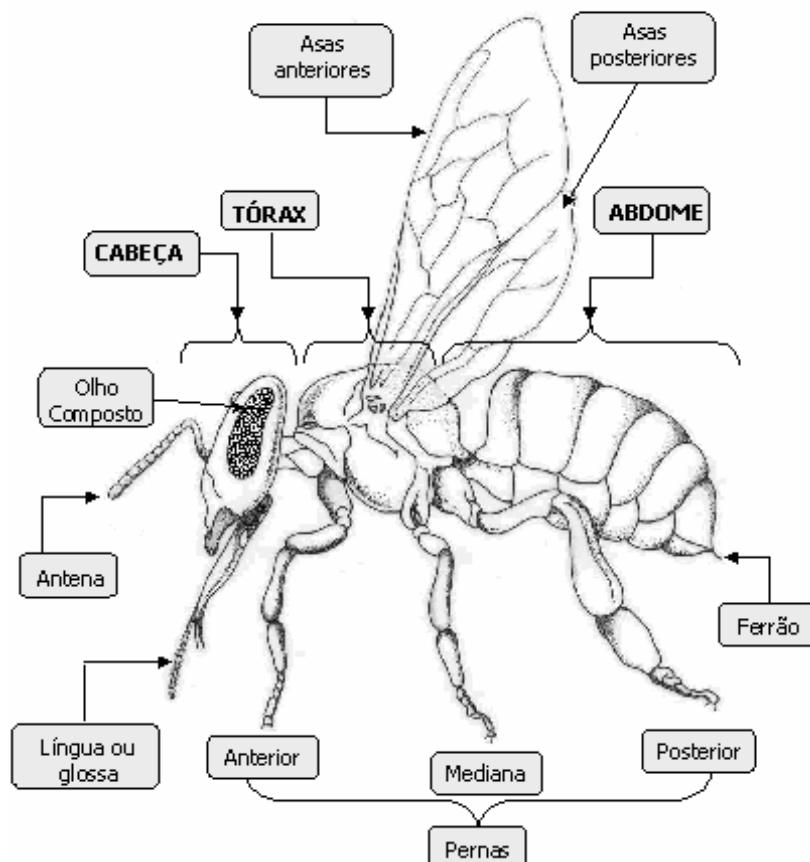


Ilustração: Eduardo A. Bezerra e Maria Teresa do R. Lopes - adaptada de Snodgrass, 1956.

FONTE: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br>

1.1. Cabeça

Na cabeça estão abrigados importantes órgãos. Nas suas duas antenas, por exemplo, estão localizadas as cavidades olfativas, órgãos muito desenvolvidos, que têm a importante função de captar odores como os das floradas, e auditivas, de modo que se forem retiradas ficam totalmente desorientadas. Também na cabeça está localizado o complexo sistema visual das abelhas, que é composto por três ocelos, ou olhos simples, situados na parte frontal da cabeça, e de dois olhos compostos, localizados nas laterais da cabeça, que são constituídos por milhares de omatídeos, formando um conjunto de olhos interligados. Apesar de fixos, estes olhos são capazes de enxergar em todas as direções, graças ao seu grande número, e a longas distâncias.

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

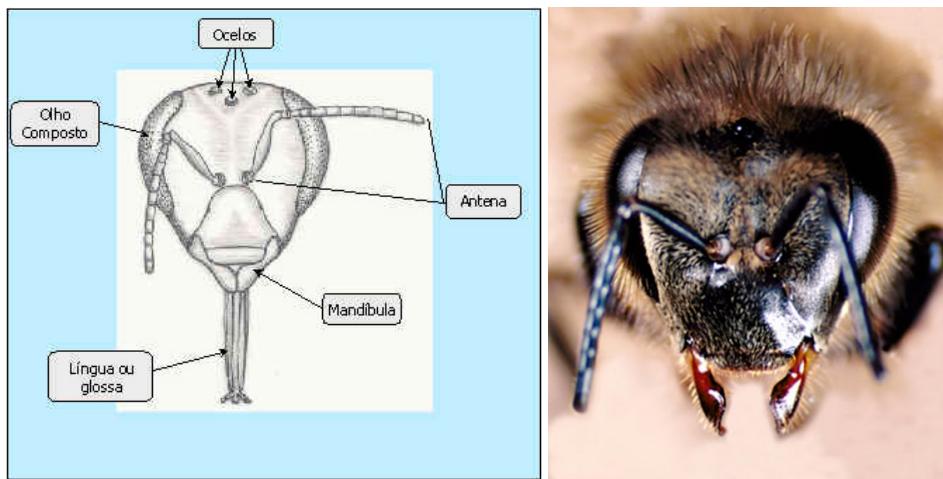


Ilustração: Eduardo A. Bezerra e Maria Teresa do R. Lopes - adaptada de Snodgrass, 1956.

FONTE: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br>

1.1.1. Antenas

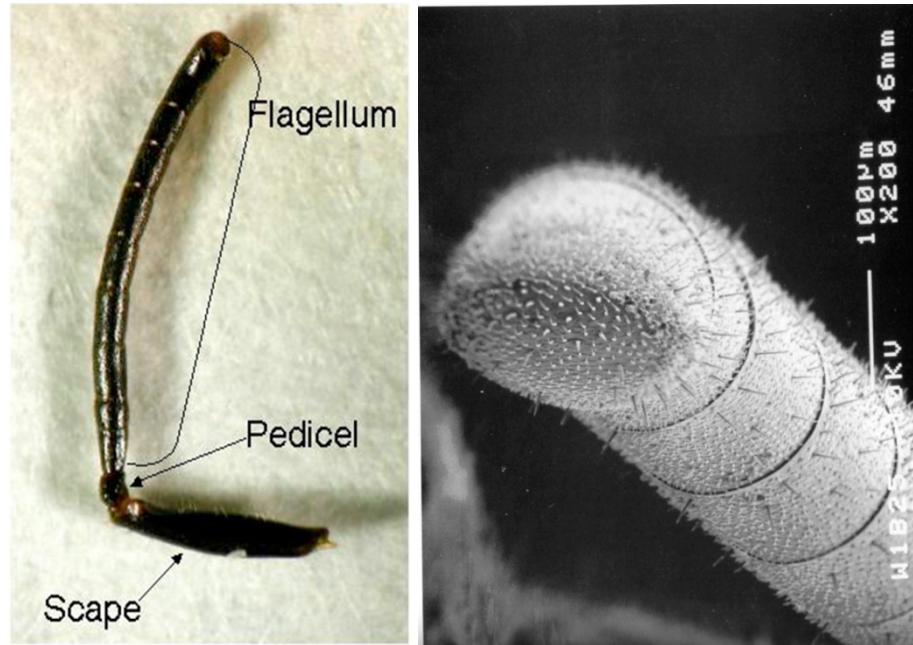
As antenas são o nariz da abelha, sendo cada uma constituída de um flagelo com 10 segmentos preso ao escapulo e este ao pedicelo, que é a base. O principal papel das antenas nas abelhas é a percepção dos odores.

A capacidade olfativa das abelhas nas operárias é de 10 a 100 vezes mais sensíveis do que do homem para cera, flores e outros odores biologicamente significativos para as abelhas. Além da aguda sensibilidade olfativa, as abelhas possuem um sentido olfativo topoquímico, quer dizer, as abelhas podem usar o par de antenas para identificar com precisão a direção de onde vem o odor, comparando a intensidade de moléculas de odor percebida por cada antena.

São duas, localizadas na parte frontal mediana da cabeça e dividida em 3 partes:

- Escapo → ligado à cabeça
- Pedicelo → segmento intermediário
- Flagelo → segmento constituído de 10 partes na fêmea e 11 no macho.

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 voo nupcial. Estes apresentam cerca de 30.000 cavidades olfativas, as operárias de 4.000 a 6.000 e a rainha cerca de 3.000 na rainha. A orientação da abelha é baseada principalmente no olfato.



1.1.2. Olhos compostos

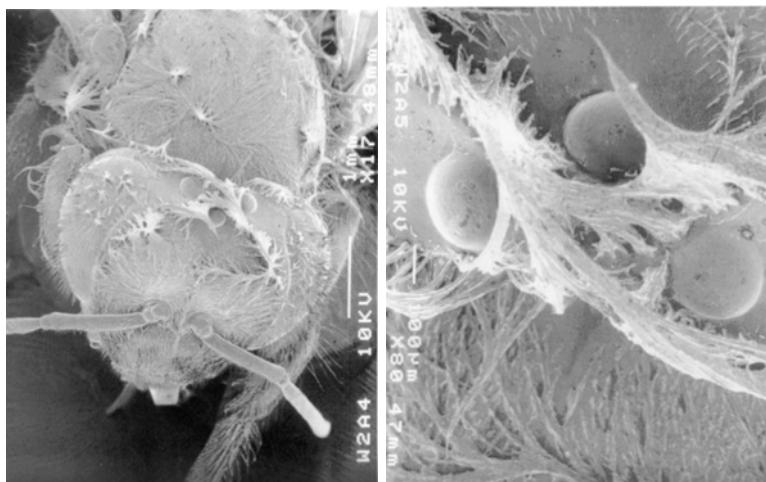
São dois localizados lateralmente. Cada olho composto é formado por milhares de facetas. O número de facetas varia com o tipo e indivíduos; 7.000 a 8.600 no zangão, 4.000 a 6.300 na operária e 3.000 a 4.000 na rainha.

Cada faceta responde individualmente à entrada de ondas luminosas e a grupos de facetas são especializados em perceber planos de polarização da luz; padrões de reconhecimento; as cores e ainda acompanhar os movimentos da cabeça. Por isso, os olhos compostos permitem à abelha enxergar longe e em todas as direções até mesmo pequenos movimentos, como por exemplo, o piscar de olhos do apicultor.



1.1.3. Olhos simples

São em número de 3 e localizam-se na parte frontal da cabeça, em um arranjo triangular, e são também conhecidos como ocelos. Eles não conseguem focalizar ou formar imagens e tem apenas a função de detectar a intensidade luminosa e possivelmente regulam o padrão das atividades diurnas ou são utilizados para simples orientação quanto à posição do sol.



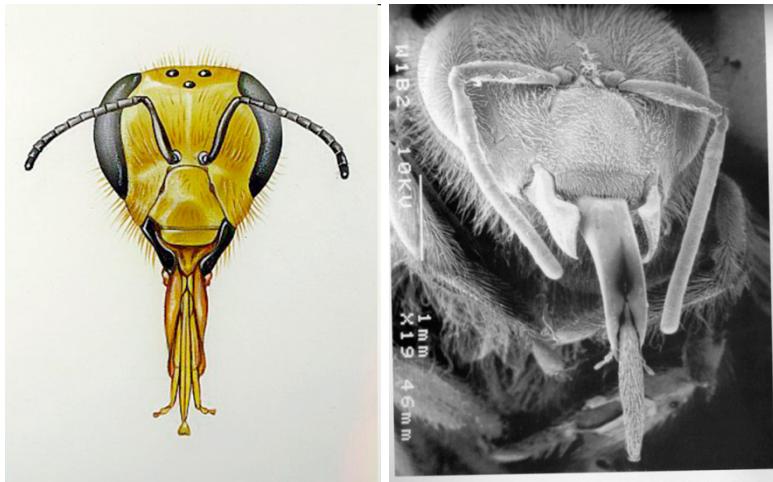
1.1.4. Aparelho bucal

As partes bucais da abelha são classificadas como de mastigação e de sucção, significando que as abelhas podem mastigar material sólido como também sugar líquidos, elas consistem no par de mandíbulas, fixadas nas laterais da cabeça, e na probóscide ou língua, composta do maxilar e dos lábios.

As mandíbulas são fortes, em forma de colher com músculos fortes que conectam as mandíbulas a cabeça. Elas têm numerosas funções, como ingerir pólen para alimentação, cortar, moldar e manipular a cera e a própolis para construção do ninho, fornecer alimento para as larvas e para a rainha, tirar detritos e abelhas mortas do ninho, amontoar e defender o ninho.

A probóscide é uma estrutura mais complicada, e tem como primeira função a ingestão de substâncias líquidas, principalmente néctar, mel e água. A probóscide funciona também para troca de comida entre as operárias e entre estas e a rainha e os zangões. É usada também para lamber os feromônios da rainha e para distribuir entre as outras operárias.

Já glossa é importante para a coleta de pólen, pois os grãos de pólen são frequentemente apanhados nos seus pelos e então passados para as pernas traseiras. A glossa varia de comprimento e acordo com a raça e com o tipo de indivíduo. Normalmente, o comprimento varia de 4,5mm a 8,5mm e serve para retirar o néctar das flores e também para retirar água.



1.1.5. Faringe

É a primeira porção o tubo digestivo da abelha.

1.1.6. Sacos aéreos

São partes do sistema respiratório da abelha e estão interligados da cabeça ao abdômen.

1.2. 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, e a presença de grande quantidade de pelos, que possuem importante função na fixação dos grãos de pólen quando as abelhas entram em contato com as flores.

As pernas posteriores das operárias são adaptadas para o transporte de pólen e de resinas. Para isso, possuem cavidades chamadas corbiculas, nas quais são depositadas as cargas de pólen ou resinas para serem transportadas até a colmeia. 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”.

No tórax, também são encontrados dois pares de asas de estrutura membranosa que possibilitam o voo, os espiráculos, que são órgãos de respiração, o esôfago, que é parte do sistema digestivo e glândulas salivares, que estão envolvidas no processamento do alimento.

Os pares de pernas diferem entre si, possuindo cada um deles uma função particular.

SAIBA MAIS

O tórax das abelhas é formado por três segmentos:

- protórax → ligado à cabeça;
- mesotórax ou segmento mediano
- metatórax → ligado ao abdômen.

1.2.1. Pernas

A abelha possui três pares de pernas (6 pernas) um par em cada segmento, elas têm a mesma construção básica, embora sejam altamente adaptadas para carregar pólen e própolis. Cada uma das pernas se articula no tórax pela coxa que permite os movimentos para frente e para trás, **o próximo segmento da perna**, o trocanter conecta a coxa com o fêmur, a tibia e o tarso, os mais longos e finos sedimentos da perna, a ponta da perna finalmente consiste no segmento terminal que inclui a garra associada almofada, estas estruturas terminais são importantes para o caminhar, uma vez que a garra e a sucção criada pela almofada se agarram a superfície, o que permitem caminhar em superfície horizontal e vertical, como também se agarrar em umas às outras para formarem os amontoados.

As pernas das operárias executam funções refinadas como formar amontoadas e manusear **pólen e própolis nas pernas traseiras para transportá-lo**. As pernas dianteiras têm escovas usadas para limpar o pó, o pólen e qualquer outro material estranho da cabeça, as pernas dianteiras tem também o limpador de antena, pela qual antena pode ser puxada e escovada. Essa estrutura é muito importante para manter a antena limpa de qualquer material que possa interferir com suas funções sensoriais.

As pernas do meio, embora pilosas parecem não apresentam estruturas especiais, e **são usadas para livrar os pelos do tórax de sujeira e pólen e transferir o material para as pernas traseiras**. As pernas traseiras são altamente adaptadas para exercerem as funções de transporte de pólen e própolis. A estrutura mais proeminente é a **cesta de pólen ou corbícula**, região expandida ligeiramente côncava na superfície externa de cada uma das tibias que contém pelos nas bordas onde **são guardadas as cargas de pólen e resina**. Acredita-se que a corbícula evoluiu até atingir a forma de cesta para carregar a própolis pegajosa até o ninho, as outras modificações na perna traseira surgiiram provavelmente mais tarde para se adaptar a coleta de pólen.

- Pernas dianteiras (no protórax) → são menores e possuem um orifício com pente para limpar as antenas e escovas para limpar os olhos e a língua
- Pernas medianas (no mesotórax) → possuem pinça ou esporão que servem para soltar os grãos de pólen e os restos de cera das pernas traseiras.

- Pernas traseiras (no metatórax) → são as mais importantes. Possuem as corbículas que funcionam como cestas para transportar o pólen e resinas.

SAIBA MAIS

Cada perna é formada por seis segmentos:

- Coxa
- Trocanter
- Fêmur
- Tíbia → onde localizam-se as corbículas
- Tarso → constituído de 5 partes. Nas primeiras estão as escovas.
- Pretarso → é o pé das abelhas. Somente na operária tem condições de trabalho

1.2.2. Asas

As asas das abelhas são extensões do exoesqueleto adaptadas para possibilitar o voo os dois pares de asas encontram-se nos segmentos torácicos posteriores e se prendem ao tórax através de articulações complexas que permitem uma grande variedade de movimentos.

Na abelha, as asas dianteiras são maiores do que as posteriores e podem ser presas as anteriores durante o voo através de ganchos ou presilhas, de forma que os dois pares de asas podem bater em sincronia, o que reduz consideravelmente a turbulência durante o voo, as asas contêm também veias que não só fortalecem as finas asas, mas também transportam sangue tubos de respiração e nervos que se estendem até as extremidades. A velocidade do voo e a distância dependem dos poderosos músculos torácicos que são supridos copiosamente com a energia derivada do metabolismo do néctar.

A abelha possui dois pares de asas:

- Anterior (maior) ligado a mesotórax
- Posterior (menor) ligado ao metatórax



1.2.3. Esôfago

Segue-se à faringe e vai à direção do papo ou vesícula melífera (sistema digestivo).

1.2.4. Espiráculos

Abrem-se nas traqueias torácicas (sistema respiratório).

1.3. Abdômen

O abdômen abriga a maioria dos órgãos das abelhas. Nele estão situados a vesícula melífera (que transforma o néctar em mel e ainda transporta água coletada no campo para a colmeia), o estômago das abelhas, seu intestino delgado, as glândulas cerígenas (responsáveis pela produção da cera), os órgãos de respiração e órgão exclusivo dos zangões, das operárias e da rainha (órgãos reprodutores).

No abdômen das abelhas, ainda se localiza o coração, que comanda o aparelho circulatório, formado por vasos, pelos quais circula o sangue das abelhas, chamado hemolinfa, que, diferentemente dos animais de sangue quente, é incolor e frio.

Internamente, encontram-se no abdômen da abelha os seguintes órgãos:

1.3.1. Papo ou vesícula melífera

É onde a abelha deposita e carrega o néctar e a água até a colmeia. É aí na vesícula melífera que o néctar colhido das flores é transformado em mel para depois ser depositado nos alvéolos.

1.3.2. Proventrículo

É uma válvula localizada na extremidade posterior do papo ou vesícula melífera e que serve para controlar a passagem do alimento para o ventrículo

1.3.3. Ventrículo

É o estômago verdadeiro da abelha. Aí o alimento é processado, ou melhor sofre a digestão para depois ser absorvido pelo organismo.

1.3.4. Intestino delgado

Recebe o alimento digerido do ventrículo e processa sua assimilação.

1.3.5. Ampola retal

Funciona como o intestino grosso na abelha. Serve para reter as fezes até a abelha fazer o seu voo de higiene. Quando isso não acontece a abelha apresenta o abdômen volumoso, parecendo inchado.

1.3.6. Tubos de Malpighi

Acredita-se que funcionem como os rins da abelha. São numerosos filamentos excretores ligados ao ventrículo.

1.3.7. Traqueias, espiráculos e sacos aéreos

Há um par de espiráculos em cada segmento do abdômen que se comunicam com as traquéias e estas se ligam aos sacos aéreos.

1.3.8. Ferrão

Está localizado no último segmento do abdômen das operárias e rainha. Na operária serve de instrumento de defesa e na rainha como guia de postura ou ovipositor. É constituído de 3 partes: 1 estilete e 2 lancetas. O estilete é a parte que perfura o tecido. O ferrão liga-se à bolsa de veneno e às glândulas ácidas e básicas protegidas por 2 bainhas. O ferrão apresenta farpas o que dificulta a sua retirada. O zangão não possui ferrão.



SAIBA MAIS:

O FERRÃO DAS ABELHAS

Exatamente na extremidade do abdômen, está situada a arma de defesa das abelhas: o ferrão. Para a abelha rainha, o ferrão nada mais é do que um instrumento de orientação, que visa localizar as células dos favos aonde irá ovular, ou então de defesa, utilizado somente 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 colmeia.

Outro ponto interessante é que o ferrão da rainha é liso, ou seja, após penetrar e injetar o veneno, ele volta ao seu estado normal, o que não acontece com as operárias que têm o seu ferrão com ranhuras (em forma de serrote), e que após penetrar em algo mais duro, como a pele do ser humano, fica preso puxando parte dos seus órgãos internos, o que ocasiona a morte da abelha logo em seguida.

Figura 2. Aspectos da anatomia interna de operária de *Apis mellifera*.

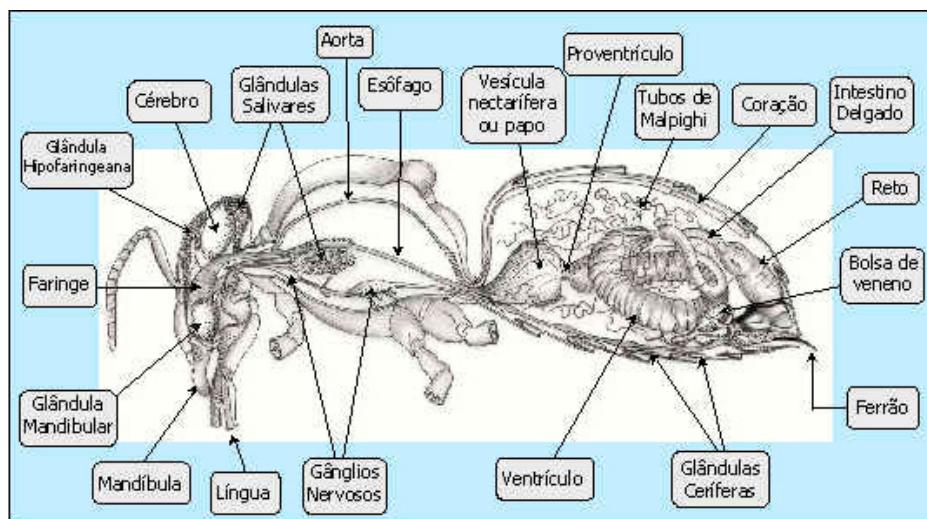


Ilustração: Eduardo Aguiar e Maria Teresa do R. Lopes - adaptada de Camargo, 1972.

FONTE: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br>

2

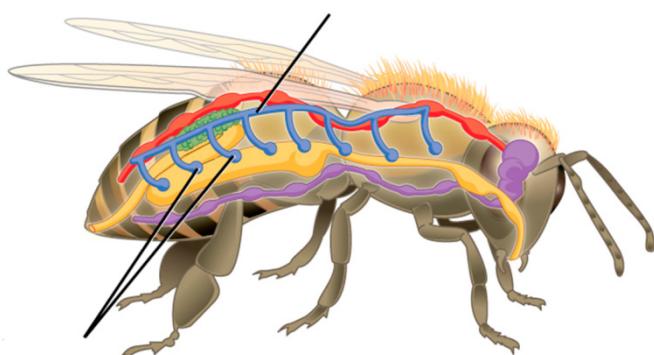
Capítulo

Fisiologia da abelha

2.1. Sistema respiratório

Os sistemas circulatório e respiratório dos insetos são separados, o sangue tem um papel apenas secundário no transporte de oxigênio para as células. As abelhas não tem pulmão para respirar, elas utilizam sistema de tubos pelos quais levam oxigênio as células e delas retiram o gás carbônico, este sistema de tubos respiradores ou traqueias está conectado com o exterior através de uma série de buracos no exoesqueleto chamado os espiráculos.

Quando a abelha está inativa, a troca de gás ocorre simplesmente por difusão, mas, durante os períodos de grande atividade da abelha, o seu abdômen bombeia para aumentar a troca de gás e usa os sacos expandidos na traqueia como fole.

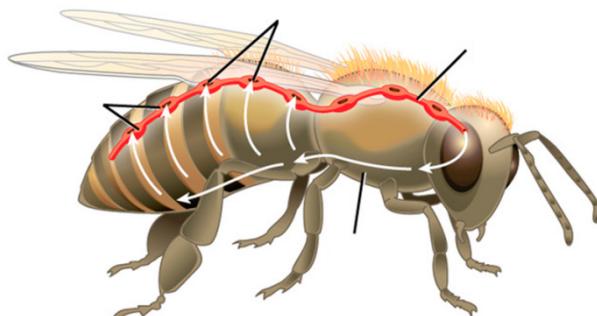


2.2. Sistema circulatório

O sistema circulatório da abelha é aberto e consiste apenas do coração dorsal e da aorta que auxilia na circulação do sangue. O sangue enche a cavidade do corpo da abelha de forma que os órgãos flutuam livremente, em vez de receber sangue através de veias, o sangue entra no coração por uma válvula de retenção chamada óstio e é bombeado pela aorta que derrama o sangue dentro da cabeça, **músculos presos ao diafragma dorsal e ventral** são usados para bombear o sangue ao longo do corpo e de volta para o coração.

As principais funções do sistema circulatório são transporte de comida do ventrículo para células do corpo, remoção de restos de material das células e entrega desse material aos órgãos excretores, lubrificação das articulações do corpo e providência de defesa contra patógenos por meios das células sanguíneas que atacam os invasores dos organismos.

Como o sangue não tem função de transportar o oxigênio também não apresenta pigmento vermelho chamado hemoglobina, por isso o sangue da abelha é chamado de hemolinfa e é quase incolor.

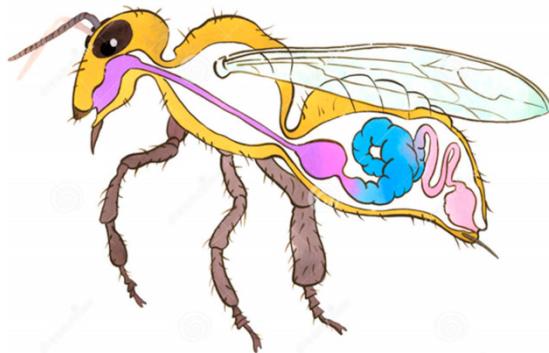


2.3. Sistema digestivo

O sistema digestivo da abelha está localizado primordialmente no abdômen e se conecta com a boca pelo longo esôfago, a extremidade posterior do esôfago se abre na vesícula melífera, bolsa expansível que retém o mel ingerido na colmeia e é usado como fonte de energia durante o voo, bem como o néctar e a água coletados no campo pelas operárias e transportados para o ninho.

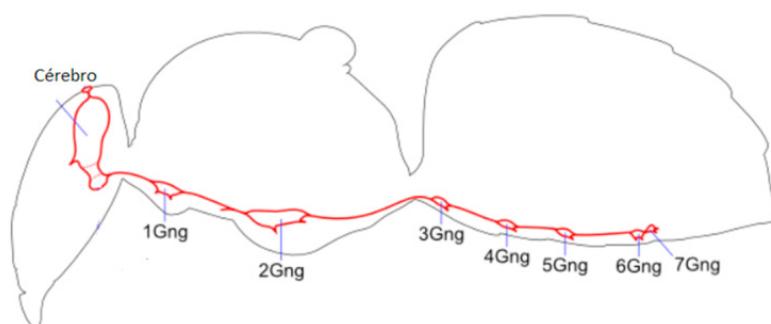
A vesícula melífera cheia ocupa a maior parte da cavidade abdominal que se expande. Uma válvula localizada no final da vesícula melífera, o proventrículo impede que o conteúdo da vesícula melífera passe para o ventrículo ou estômago. Os grãos de pólen da vesícula melífera são, porém, capturados junto com algum líquido e são passados para o ventrículo onde ocorre a sua digestão e absorção.

Os restos sólidos que consistem principalmente de pólen, glóbulos gordurosos e células mortas são passados então através do intestino para o reto por onde são excretados. O reto se expande consideravelmente para reter as fezes durante o inverno uma vez que as abelhas normalmente não defecam na colmeia e esperam um por um tempo propício na primavera para o voo a fim de eliminar as fezes acumuladas.



2.4. Sistema nervoso

A estrutura base do sistema nervoso é bastante simples e consiste de um cérebro e 7 gânglios ou centrais nervosas em várias junções ao longo do corpo. A maior parte do controle nervoso exercido pela abelha não é executada pelo cérebro, mas por esses centros que provém um controle local sobre uma parte da sua musculatura. Por exemplo uma abelha que tenha sua cabeça arrancada pode ainda bater as asas, mover as pernas e até ferroar, embora tenha perdido atividade coordenadora destas funções.



2.5. Sistema glandular

É constituído de glândulas espalhadas por todo o corpo das abelhas.

- Glândulas hipofaríngeas - estão localizadas na cabeça. Tem a função de transformar o alimento comum (mel e pólen) em geleia real. Só existem nas operárias e desenvolvem-se a partir do 4º ou 5º dias de vida indo até o 14º ou 15º dia.
- Glândulas salivares - localizam-se na cabeça e no tórax, existem nas três castas. A secreção é um líquido ligeiramente alcalino, utilizado para dissolver e diluir os alimentos açucarados, para lavar as superfícies em que os mesmos estão depositados e, ainda, para umedecer as substâncias que estão a ser mastigadas.
- Glândulas mandibulares - também localizadas na cabeça. Existem nas três castas diferindo de tamanho e função. Na rainha, essas glândulas produzem a "substância da rainha", que consegue assim atrair os zangões a uma distância de, pelos mesmos, 3m. Permitem também que as operárias possam reconhecê-la quando suficientemente próximas. Nas operárias jovens estão envolvidas na produção do alimento larval (componente lipídico) e nas operárias adultas a secreção sofre uma mudança e produz uma substância de alarme.
- Glândulas cerígenas - estão localizadas na parte ventral do abdômen das operárias. São em nº de 8 ou quatro pares. Entram em desenvolvimento entre o 14º e o 20º dia. Elaboram cera líquida que em contato com o ar formam lâminas sólidas.
- Glândula do cheiro ou glândula de Nasonov - localizada no 7º segmento dorsal do abdômen e tem a função de emitir um odor que permite as abelhas de uma mesma colmeia se identificarem. Está presentes nas operárias e ausente nos zangões. O cheiro é utilizado para comunicar a descoberta de qualquer coisa que procuravam (por exemplo, entrada, saída), e, portanto, coordenar os movimentos do enxame, atrair abelhas perdidas para a entrada de um ninho e guiar as forrageadoras recrutadas para a fonte de alimento.
- Glândulas ácidas e básicas - localizadas no ferrão. Existem nas operárias e rainha. Produzem a toxina e participam no estímulo do comportamento defensivo nas operárias.
- Glândulas mucosas no sistema reprodutor do zangão e glândulas espermáticas no sistema reprodutor da rainha

2.6. Sistema reprodutor

a) Do zangão

Composto por um par de testículos onde são gerados os espermatozoides, canais deferentes que se ligam às vesículas seminais as quais se unem ao conduto seminal ou ejaculador que desemboca no aparelho copulador ou pênis. Quando em estado de repouso se recolhe no abdômen, porém, no ato do acasalamento (cópula) os órgãos sexuais do macho são protelados, isto é, o pênis e os testículos saem e após a cópula ficam presos na câmara de ferrão da rainha provocando a morte imediata do zangão. O sêmen com espermatozoides apresenta coloração amarelada, já o muco, produzido pelas glândulas mucosas é de coloração branco leitoso.

b) Da rainha

Constituído de:

- 2 ovários, compostos de 170 ovaríolos que são tubos onde são produzidos os óvulos. Esses tubos que iniciam finos e vão se alargando, servem para conduzir os óvulos até os ovidutos.
- 2 ovidutos → é a continuação dos ovários e se unem para formar o oviduto médio que se liga à vagina.
- 1 espermateca → encontrada somente na rainha. É uma bolsa de forma ovalada onde é armazenado o sêmen durante a cópula. Isto quer dizer que a fecundação do ovo não se dá durante o cruzamento, mas sim, por ocasião da postura do ovo que pode resultar em macho (zangão) quando não é fecundado e fêmea (operária ou rainha) quando não é fecundado.

SAIBA MAIS

O tamanho da espermateca é importante para a longevidade econômica da rainha. Desta, (da espermateca) depende a capacidade de reserva do sêmen. Rainhas muito pequenas possuem espermatecas também pequenas e com isso menor tempo de vida útil.

- Vagina → é a parte final do sistema reprodutor da rainha. Começa no oviduto médio e termina junto ao ferrão.

Há ainda a glândula espermática que se liga à espermateca por meio de um tubo e que serve para alimentar os espermatozoides durante toda a vida da rainha.

Na prática:

- 1- Como é chamado o esqueleto da abelha?
- 2- Como se divide o corpo de uma abelha melífera?
- 3- Qual a função da hemolinfa?
- 4- Qual a função do ferrão para as rainhas?
- 5- Qual a função da glândula do cheiro ou glândula de Nasonov?

4

Unidade

Comunicação das abelhas: voos e feromônios.

Objetivos

Demonstrar como ocorre o complexo mundo da comunicação das abelhas e a participação dos feromônios e das danças nesse processo.

Capítulo

I

Comunicação e orientação das abelhas

1.1. Transferência de alimento

Entre as abelhas *Apis mellifera*, a comunicação pode ser feita por meio de sons, substâncias químicas, tato, danças ou estímulos eletromagnéticos. Porém 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. A transferência de alimento funciona como elemento altamente integrador dentro de uma colônia de *Apis mellifera*. O alimento é passado de operária para operária, assim como de operária para rainha e zangões.

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.

O alimento (água, néctar ou mel regurgitado, e pólen) é passado de uma abelha para outro pelo fato de uma delas pedir ou oferecer alimento, rainhas e zangões, assim como as operárias, pedem alimento, mas geralmente só as operárias oferecem-no.

Existe uma tendência que o alimento seja passado das abelhas mais velhas, que coletam esse alimento fora da colônia para as abelhas mais novas, responsáveis pela alimentação da prole e cuidados com o ninho, com isso a qualidade e quantidade do alimento coletado influencia diretamente na ovipostura, a criação da prole, o amadurecimento e o armazenamento do mel, a secreção de cera e a construção de favos.

1.2. Comunicação através de danças (danças das abelhas)

Quando uma operária encontra uma boa fonte de alimento, ela avisa às outras operárias que estão na colmeia por meio de um tipo de dança. Nessa dança, a abelha que está dançando usa a posição do sol no céu e a posição da colmeia para indicar a localização da fonte de alimento no campo.

A abelha também indica a distância da fonte de alimento para a colmeia e abundância de alimento existente, além de dar provas do alimento encontrado para as abelhas que estão prestando atenção a sua dança.

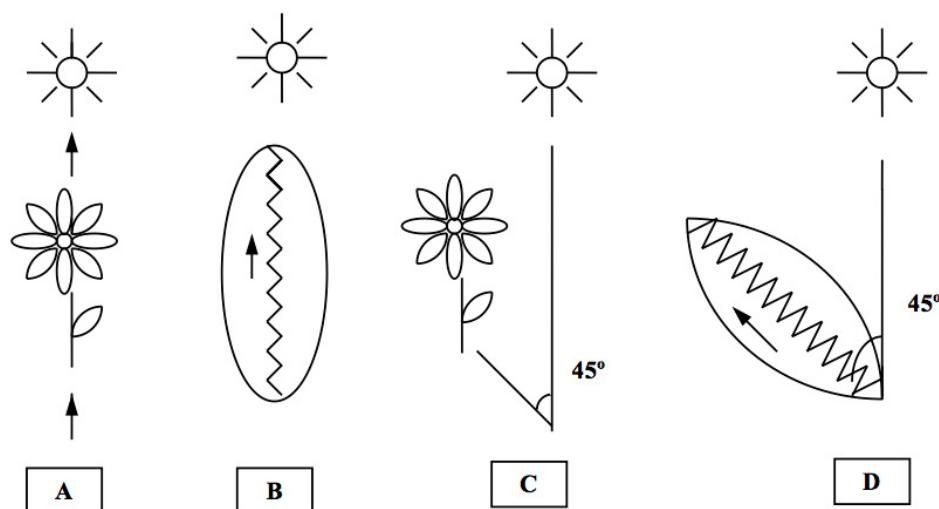


Figura 3 - A dança das abelhas para indicar a fonte de alimento: Quando o alimento encontra-se na direção do sol (A), a abelha dança em zigue-zague subindo no favo (B). Caso o alimento encontre-se a 45° a esquerda do sol (C), a abelha dançará em zigue-zague fazendo um ângulo de 45 ° a esquerda do sol (D), e assim por diante.

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

A campeira pode interromper sua dança a curtos intervalos e oferecer às operárias que estão observando, uma gota de 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.

1.3. Comunicação por meio de feromônios

Feromônios são substâncias químicas, produzidas e descarregadas externamente por um indivíduo que produzem respostas fisiológicas ou comportamentais específicas em outros indivíduos da mesma espécie. Sendo os feromônios o principal meio de comunicação química dentro do ninho.

O conhecimento sobre os feromônios ainda é muito fragmentado, pois em diferentes circunstâncias, o mesmo feromônio pode ter significado diferente.

SAIBA MAIS

Free (1980) cita a existência de 32 tipos de feromônios só na cabeça de uma rainha do gênero *Apis*, possibilitando inúmeras combinações, dentre as quais pode ainda ocorrer sinergismo. Além disso, relativamente poucas dessas substâncias foram identificadas quimicamente, dificultando ainda mais estudos sobre os efeitos no comportamento dos indivíduos.

As glândulas exócrinas produtoras de feromônios localizam-se em diferentes partes do corpo, cada uma podendo produzir mais de um tipo de feromônio, cuja ação sobre o comportamento ou fisiologia do indivíduo receptor pode ser tanto individual como em conjunto.

As glândulas alteram a quantidade dos componentes de um determinado feromônio em função das atividades desempenhadas na colônia, e de acordo com a idade do indivíduo.

Em abelhas esses feromônios são transmitidos pelo ar, contato físico ou alimento. Na Tabela 1, apresentam-se alguns feromônios produzidos pelas abelhas e as reações desencadeadas por eles.

Tabela 1. 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 colmeia
Feromônio de defesa	Liberado por operárias durante a ferroada, atrai outras operárias para ferroarem o local
Feromônio de detenção	Repele as operárias de fontes sem disponibilidade de alimento
Feromônio da glândula de Nasonov	Liberado na entrada da colmeia durante a enxameação e em fontes de água e alimento, ajuda na orientação e no agrupamento das abelhas
Produzidos por rainhas:	
Feromônio da glândula mandibular	Atrai zangões para o acasalamento, mantém a unidade da colmeia, 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

Fonte: Free (1987), Winston (1987) e Nogueira Couto & Couto (2002).

https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_sisal/arvore/CONT000fcckg3dhb02wx5eo0a2n-dxytqx96jy.html

Na prática:

- 1- Como é feita a comunicação entre as abelhas *Apis mellifera*?
- 2- Para que serve a dança?
- 3- Onde as danças são executadas dentro da colmeia?
- 4- Qual a função do Feromônio da glândula de Nasonov?
- 5- Qual a função do Feromônio da glândula mandibular produzido pela rainha?

5

Unidade

A família das abelhas: tipos, função e características dos indivíduos

Objetivos

Mostrar como é constituída a família das abelhas, os tipos de indivíduos e as características e funções de cada um.

I

Capítulo

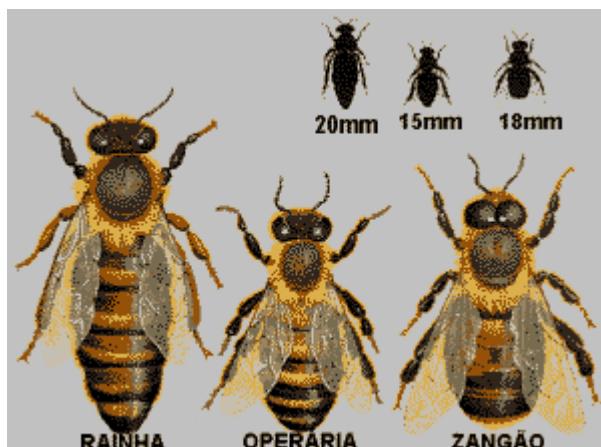
A colônia das abelhas

Na colônia das abelhas nós encontramos três tipos diferentes de abelhas, a operária, o zangão e a rainha. Normalmente, uma colônia de abelhas possui 60.000 a 80.000 operárias, uma rainha e de zero a 400 zangões (Tabela 2).

Tabela 2 - Tipos, números e tempo de vida das abelhas que constituem uma colônia de abelhas melíferas.

Tipos de abelhas	Número de abelhas	Tempo de vida
rainha	1	até 5 anos
zangão	0 a 400	até 80 dias
operária	60.000 a 80.000	até 42 dias

Figura 4. Indivíduos de uma colônia.



1.1. As abelhas operárias

As abelhas operárias são fêmeas que não reproduzem. Isso acontece porque desde pequenas elas são alimentadas quase que somente com mel e pólen para não desenvolverem o aparelho reprodutor. As operárias fazem todo o trabalho de alimentar as larvas (filhos das abelhas); ventilar a colmeia batendo as asas quando está quente; produzir calor quando está frio; produzir a cera; construir os favos; cuidar da rainha; guardar a colmeia contra os inimigos; coletar o néctar, o pólen e o própolis; elaborar o mel; etc.

Quando as operárias estão trabalhando no campo, elas trazem o pólen ou própolis em cestas, chamadas corbículas, que elas possuem nas pernas traseiras e o néctar ou a água no papo.

As operárias ainda são responsáveis pelo controle da postura da rainha. Assim, quando há muito alimento disponível, elas estimulam a rainha a pôr mais ovos. Quando a quantidade de alimento diminui, as operárias também diminuem a oferta de geleia real para a rainha e ela põe menos ovos.

Se a rainha morrer, as operárias escolhem larvas bem jovens e passam a alimentá-las com geleia real para que se tornem rainhas. Caso não haja larvas novas na colmeia, algumas operárias podem tentar substituir a rainha pondo ovos. Mas destes ovos só nascem abelhas machos (zangões), que não trabalham.

Outro detalhe interessante, é que as operárias morrem depois que ferroam e por isso elas só ferroam quando acham que é realmente necessário!

As operárias são fáceis de identificar na colmeia porque são a maioria das abelhas. Elas são bem menores que os zangões e que a rainha.

Tabela 3. 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 hipofaringeanas e mandibulares, produtoras de geleia real.
11º ao 20º dia	Producem cera para construção de favos, quando há necessidade, pois nessa idade as operárias apresentam grande desenvolvimento das glândulas cerígenas. Além disso, recebem e desidratam o néctar trazido pelas campeiras, elaborando o mel.
18º ao 21º dia	Realizam a defesa da colmeia. 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.
22º dia até a morte	Realizam a coleta de néctar, pólen, resinas e água, quando são denominadas campeiras.

1.2. Os zangões

Os zangões são os machos da colônia. A única função dos zangões é a de cruzar com rainhas virgens e por isso não ajudam nos trabalhos da colmeia. Os zangões podem sentir o “cheiro” de uma rainha virgem até a 6 km de distância e quando cruzam com a rainha virgem, eles morrem.

Na colmeia, as larvas que viram zangões são criadas em alvéolos maiores que os das larvas de operárias, exatamente porque os zangões são bem maiores e mais fortes do que as operárias. As larvas de zangões levam 24 dias para tornarem-se abelhas adultas. Os zangões depois de adultos, já podem cruzar a partir dos 12 dias de vida e podem viver até 80 dias caso não cruzem com uma rainha virgem ou não sejam mortos pelas operárias antes. É que quando falta alimento na colmeia, as operárias matam ou expulsam os zangões já que eles não trabalham, mas comem muito!

1.3. A rainha

Cada colônia de abelhas possui uma única rainha que é a mãe de todas as abelhas e responsável pela colônia. A rainha é na verdade uma abelha operária que foi super-alimentada com geleia real desde que era uma larva bem jovem. Esta super-alimentação faz com que a larva vire uma rainha ao invés de uma operária. Para isso, as operárias modificam o alvéolo onde a larva que vai tornar-se rainha está, transformando-o em uma realeira. Realeira é como chamamos o local onde a nova rainha está sendo criada. A larva de rainha leva 16 dias para tornar-se adulta, quando então pode viver até 5 anos.

Após tornar-se adulta e acasalar, a rainha contribui para manter a colmeia populosa e produtiva, pondo até 2.000 ovos por dia.

EXERCENDO A PROFISSÃO

Após os primeiros 18 meses, a rainha começa a diminuir a postura e a produção de feromônios, que são as “ordens” que controlam as operárias e a vida da colmeia. Nesse momento, o apicultor deve trocar a rainha da colmeia, pois apesar dela ainda poder viver até os cinco anos, a produtividade da colmeia cai muito. Ou seja, para ter colmeias produzindo muito mel, o apicultor deve trocar a rainha a cada 18 meses.

1.4. Ciclo evolutivo da abelha

O ciclo evolutivo é o período de desenvolvimento da abelha que vai desde o ovo até a formação do indivíduo adulto, através de mutações e metamorfoses que se processam em etapas distintas numa sequência lógica de: ovo - larva - pré-pupa - pupa ou ninfa - inseto adulto.

SAIBA MAIS

Uma curiosidade interessante é que a rainha põe ovos que são fecundados e ovos que não são fecundados. Dos ovos fecundados nascem fêmeas que irão tornarem-se operárias ou rainhas dependendo da alimentação que receberem. Dos ovos não fecundados sempre nascem zangões, e é por isso que quando as operárias põem ovos só nascem machos, pois elas não cruzam.

Na tabela a seguir, você pode ver todas as fases do ciclo evolutivo das abelhas.

Tabela 4. Fases do ciclo evolutivo das abelhas

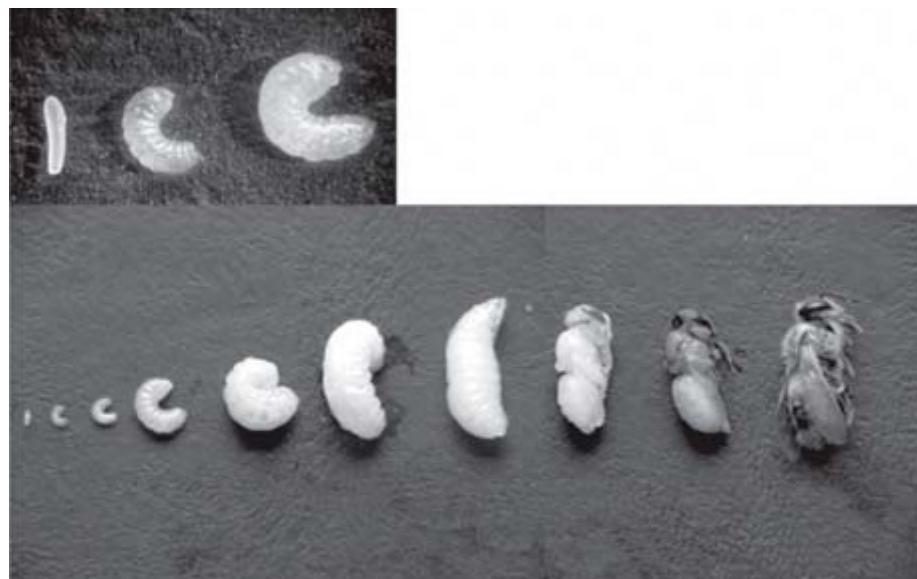
Período de Desenvolvimento (dias)				
Casta	Ovo	Larva	Pupa	Total
Rainha	3	5	7	15
Operária	3	5	12	20
Zangão	3	6,5	14,5	24

Fonte: Embrapa Meio-Norte, 2003.

Disponível em:

https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_sisal/arvore/CONT000fckg3dhb02wx5eo0a2ndxytqx96jy.html

Figura 5. Diferentes fases do ciclo de desenvolvimento de abelhas melíferas



Fonte: Fonte: Embrapa Meio-Norte, 2003.

Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_sisal/arvore/CONT000fckg3dhb02wx5eo0a2ndxytqx96jy.html

Capítulo

2

Diferenciação das castas

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

A rainha recebe, durante toda sua vida, um alimento denominado geleia real, que é composto das secreções das glândulas mandibulares e hipofaringeanas, localizadas na cabeça de operárias, com adição de açúcares provenientes do néctar. Pesquisas têm indicado que a geleia 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 geleia de operária, que apresenta maior proporção da secreção das glândulas hipofaringeanas. Porém, após esse período, passam a receber uma mistura de geleia de operária, mel e pólen.

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 abdômen da pupa livre, permitindo pleno desenvolvimento e formação dos órgãos reprodutores.

SAIBA MAIS

Um ovo de no máximo três dias pode transformar-se em rainha se passar a receber a alimentação adequada. Porém, para que uma larva de operária se transforme em rainha, é necessário, além da alimentação, que ela seja transferida para uma realeira.

As operárias fazem isso quando querem produzir uma nova rainha

2.1. Diferenças anatômicas entre as castas

2.1.1. Rainha

É a mais compridas das três. As asas são curtas cobrindo apenas metade do abdômen. Este é longo, bem desenvolvido e pontiagudo na parte posterior. Proporcionalmente ao tamanho, tem a cabeça menor das três castas. As pernas são as mais compridas sendo bastante fortes e vigorosas.

2.1.2. Zangão

É o indivíduo mais corpulento tendo o corpo compacto. As asas são grandes cobrindo-lhes inteiramente o abdômen. O abdômen é quase quadrado na extremidade posterior. As pernas são compridas embora não aparente devido o seu aspecto. Tem cabeça grande, olhos compostos que chegam a se unir na parte superior da cabeça.

2.1.3. Operárias

É o menor e o menos corpulento dos indivíduos da colmeia. As asas não cobrem inteiramente o abdômen que é pontiagudo. Proporcionalmente, a cabeça é bastante grande e de forma triangular. As pernas são bastante curtas. As mandíbulas são adaptadas para moldar a cera e trabalhar o pólen, possuindo a forma de colher. A língua é muito mais comprida, pois somente ela busca o néctar nas flores. As pernas são adaptadas para o trabalho possuindo nas pernas traseiras, na extremidade da tibia, uma cavidade ou bolsa onde as operárias depositam e transportam o pólen e própolis para dentro da colmeia, a corbícula.

EXERCENDO A PROFISSÃO

A tarefa de identificar a rainha no interior da colmeia não é das mais fáceis para o apicultor iniciante. Por isso mesmo muitos apicultores costumam marcar suas rainhas, mas cuidado, existem tintas especiais para esta operação.

Na prática:

- 1- Quais as diferenças anatômicas entre as castas?
- 2- Quais as etapas do ciclo evolutivo da abelha?
- 3- Qual a função da operária?
- 4- Qual a função do zangão?
- 5- Qual a função da rainha?

Referência



BARBOSA, A. de L. B.; PEREIRA, F. de M.; VIEIRANETO, J. M.; REGO, J. G. de S.; LO-PES, M. T. do R.; CAMARGO, R. C. R. de. **Criação de abelhas (apicultura)**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio Norte, 2007. 113 p. il. (ABC da agricultura familiar, 18).

COUTO, R. H. N.; COUTO, L. A. **Apicultura: manejo e produtos**. Jaboticabal: FU-NEP, 2006.

FREITAS, B. M. **A Vida das Abelhas**. Fortaleza: Craveiro & Craveiro, v.01. Livro em CD-Rom com 453 ilustrações, 1999.

SOUZA, D. C. **Apicultura: Manual do agente de desenvolvimento rural**. Brasília: Sebrae, 2004.

WIESE, H. **Apicultura Novos Tempos**. Guaíba: Ed. Agrolivros, 2005.

WINSTON, L. M. **The biology of the honey bee**. Cambridge: Press, 1987. 281p.

Autores:

Isac Gabriel Abrahão Bomfim

Possui graduação (2005), mestrado (2008) e doutorado (2013) em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará. Tem experiência em Zootecnia com ênfase em: polinização de culturas agrícolas (requerimentos de polinização, eficiência de polinizadores, criação e manejo de polinizadores em cultivo protegido e em campo aberto); apicultura; produção de mel; criação racional de abelhas africanizadas, abelhas sem ferrão e abelhas solitárias. Atualmente atua como pesquisador pós-doc no Setor de Abelhas do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará e é professor do curso de medicina veterinária da Faculdade Cisne de Quixadá.

Mikai Olinda de Oliveira

Pós-Doc. Formado em Zootecnia, Mestre e Doutor em Abelhas e Polinização pela Universidade Federal do Ceará com ênfase em apicultura, meliponicultura, abelhas solitárias, abelhas Bombus, polinização agrícola e manejo e criação de abelhas nativas. Desenvolveu pesquisas na Universidade de Wageningen, na Holanda sobre o declínio populacional das abelhas na Europa e promoveu iniciativas para o desenvolvimento de técnicas que permitam o criatório racional de abelhas silvestres para sua conservação e utilização na polinização de culturas agrícolas. Bolsista CAPES de Pós-Doutorado, vinculado a Universidade Federal do Pará (UFPA) e a EMBRAPA Amazônia Oriental, onde desenvolveu pesquisas na região amazônica sobre a biologia e o manejo de abelhas com potencial para polinização agrícola.

Breno Magalhaes Freitas

Possui graduação em Engenharia Agronômica pela Universidade Federal do Ceará (1988), mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará (1991) e PhD em Abelhas e Polinização - University of Wales College of Cardiff (1995), Grã-Bretanha. Atualmente é Professor Titular da Universidade Federal do Ceará. Tem experiência na área de Zootecnia, com ênfase em Criação de Animais, atuando principalmente nos seguintes temas: abelhas africanizadas, abelhas sem ferrão e solitárias, requerimentos de polinização de culturas agrícolas, polinização agrícola, eficiência de polinizadores e criação e manejo de polinizadores na agricultura. Ministra disciplinas e orienta estudantes nos cursos de graduação em Zootecnia e Agronomia, como também

nas pós-graduações (mestrado e doutorado) em Zootecnia (Dept de Zootecnia) e Ecologia (Dept. de Biologia) da UFC. É pesquisador em produtividade do CNPq, membro da Iniciativa Brasileira dos Polinizadores, membro do Conselho da International Comission for Plant-Pollinator Relationship e Coordinating Leader Author da IPBES - Intergovernmental Platform for Biodiversity and Ecosystem Services das Nações Unidas para a temática dos polinizadores, polinização e produção de alimentos.