

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/320907834>

Introdução a apicultura

Book · July 2017

CITATIONS

0

READS

732

3 authors:



[Isac Gabriel Abrahão Bomfim](#)

24 PUBLICATIONS 111 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Mikail Olinda de Oliveira](#)

Universidade Federal do Ceará

22 PUBLICATIONS 12 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Breno Magalhães Freitas](#)

Universidade Federal do Ceará

143 PUBLICATIONS 2,298 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](#)

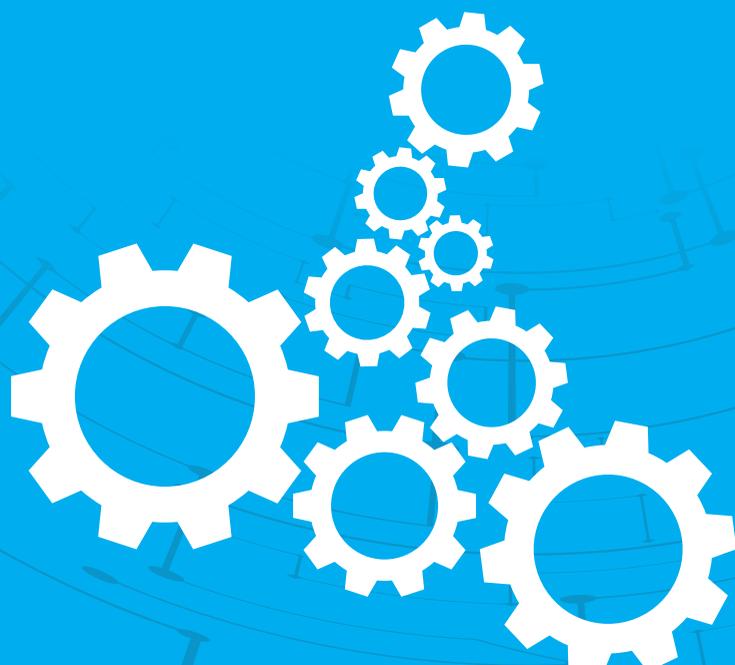
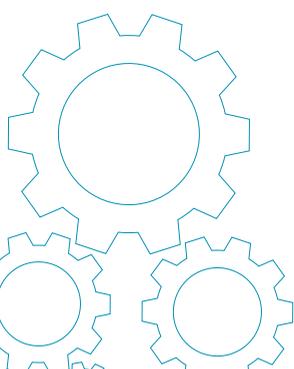


Seeded and seedless watermelon pollination by native bees under protected environment [View project](#)

Isac Gabriel Abrahão Bomfim
Mikail Olinda de Oliveira
Breno Magalhães Freitas

Apicultura

INTRODUÇÃO À APICULTURA



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

Sumário

Apresentação	5
Parte 1 – Importância das abelhas para os ecossistemas e para a humanidade.....	7
Capítulo 1 – Polinização e a importância ecológica das abelhas.....	9
Parte 2 - Origem das abelhas	15
Capítulo 2 – A origem das abelhas.....	17
Parte 3 – Famílias e espécies de abelhas no mundo	21
Capítulo 3 – Espécies de abelhas no mundo	23
Capítulo 4 – Classificação zoológica das abelhas melíferas e suas raças.....	26
Parte 4 – Anatomia e fisiologia das abelhas	29
Capítulo 5 – A morfologia da abelha melífera	31
Parte 5 – comunicação das abelhas: voos e feromônios.....	35
Capítulo 6 – Comunicação e orientação das abelhas.....	37
Parte 6 – a colônia das abelhas: tipos, função e características dos indivíduos	41
Capítulo 7 – A colônia das abelhas	43
Capítulo 8 – Diferenciação das castas.....	46
Parte 7 – comportamento das abelhas.....	49
Capítulo 9 – Divisão de trabalho e comportamento das abelhas	51
Parte 8 – Criatório racional	55
Capítulo 10 – Início da apicultura e habitação das abelhas	57
Capítulo 11 – Indumentária e implementos apícolas.....	61
Parte 9 – localização, instalação e formação de um apiário	67
Capítulo 12 – Localização do apiário	69
Capítulo 13 – Instalação do apiário	73
Capítulo 14 – Povoamento das colmeias	75
Parte 10 – Tipos de apicultura: fixa e migratória	79
Capítulo 15 – Tipos de exploração	81
Sobre os autores.....	83

Apresentação

A criação racional de abelhas melíferas, ou apicultura, é uma atividade agropecuária que gera emprego, renda e diversos produtos de interesse econômico e alimentício à humanidade. Entretanto, para prosperar nessa atividade, é fundamental que se tenha conhecimento a respeito de quem são essas abelhas, o que elas oferecem ao homem e ao meio ambiente, como elas se organizam e quais são as técnicas e equipamentos envolvidos na sua criação.

Dessa forma, essa publicação disponibiliza, em seus capítulos iniciais, informações sobre a importância das abelhas para os ecossistemas e para as populações, origem das abelhas, raças, anatomia e fisiologia e o sistema de comunicação das abelhas melíferas (*Apis mellifera*). É também fornecido ao leitor conhecimentos a respeito da vida social dessas abelhas, apresentando a colônia com os tipos, função e características dos indivíduos que a formam e o que estes fazem e como se comportam dentro e fora do ninho.

Após o aluno ter se familiarizado com o mundo das abelhas, os capítulos finais tratam sobre os aspectos gerais para se estabelecer um criatório racional produtivo. Sendo fornecido ao leitor, portanto, informações sobre a vestimenta e material necessário para início da atividade com segurança. Por fim, é apresentado como se deve proceder para localizar, instalar apiários produtivos e seguros e as diversas maneiras de povoar as colmeias, assim como os tipos de apicultura que podem ser praticadas.

Esperamos que, ao final da disciplina, os alunos sejam capazes de explicar a anatomia e fisiologia das abelhas melíferas, interpretar a comunicação das abelhas, bem como identificar as castas, suas funções e analisar o comportamento dos indivíduos de uma colônia. Além disso, espera-se ainda que os alunos entendam a dinâmica de um criatório racional e sejam capazes de determinar a localização, a instalação e a formação de um apiário, bem como determinar o tipo de apicultura a ser implantada numa determinada região.

Bons estudos!

Importância das abelhas para os ecossistemas e para a humanidade

Objetivo

- Demonstrar a importância das abelhas para a manutenção da biodiversidade e para a produção de alimentos.

Polinização e a importância ecológica das abelhas

As abelhas fornecem um serviço ecológico essencial à natureza e ao ser humano, a polinização. Esses serviços de polinização são importantes tanto para os ecossistemas naturais quanto para a agricultura. Enquanto na natureza esse serviço garante a reprodução e a manutenção das populações de angiospermas, que são as plantas com flores, nos agroecossistemas ela é responsável pela produção e pela qualidade dos frutos. A polinização é essencial para a reprodução sexuada das plantas e, na sua ausência, a manutenção da variabilidade genética entre os vegetais não ocorre.

Sem esses agentes polinizadores, a grande maioria das espécies de plantas não reproduziria sexualmente e, conseqüentemente, não seria possível produzir sementes, grãos, amêndoas, castanhas, frutas, vagens, folhagens, raízes, óleos vegetais, essências, corantes naturais etc., utilizadas em larga escala pela sociedade humana.

Muitos animais atuam como agentes polinizadores, mas as abelhas são os principais. Isso ocorre porque, mesmo variando em tamanho, em forma e nos hábitos de vida, todas as espécies de abelhas precisam visitar um grande número de flores diariamente para satisfazerem suas necessidades alimentares individuais, de suas crias ou das suas colônias.

A maioria das espécies vegetais que produzem flores é dependente da polinização para que possam se reproduzir. A polinização é definida como a transferência de grãos de pólen das anteras de uma flor para o estigma da mesma flor ou de outra flor da mesma espécie. Ela pode ser de forma direta, quando o pólen é transferido das anteras para o estigma da mesma flor, chamada de autopolinização e indireta ou polinização cruzada, quando ocorre entre flores de plantas diferentes da mesma espécie.

A polinização é um dos mais importantes processos na manutenção da diversidade e a abundância da maioria das espécies vegetais com flores, e também é um fator de fundamental importância na condução de muitas culturas agrícolas ao redor do mundo. Uma polinização bem realizada promove várias melhorias na cadeia produtiva da agricultura, como o aumento no número

de vagens ou frutos vingados, aumento no número de grãos por vagem, produção de frutos mais bem conformados e de qualidade superior, aumentando, conseqüentemente, a rentabilidade e a lucratividade do produtor.

A polinização pode ser classificada de acordo com o tipo de agente que a realiza. Ela pode ser realizada pelo vento (anemofilia), pela água (hidrofilia) e pela gravidade, sendo esses três tipos conhecidos como polinização abiótica, uma vez que não necessitam de elementos vivos para que ocorram. A polinização biótica, ou seja, realizada por seres vivos, pode ser feita por morcegos (quiropterofilia), por pássaros (ornitofilia), por moscas (miiofilia), por besouros (cantarofilia), por borboletas (psicofilia), por mariposas (falenofilia) e por abelhas (entomofilia), entre outros. A polinização é um dos mais importantes eventos da natureza, já que ela mantém e promove a biodiversidade, e mesmo plantas capazes de realizar a autopolinização podem se beneficiar da polinização cruzada, contribuindo para o aumento da produtividade e para a variabilidade genética.

Entre os animais, os da classe Insecta são os mais importantes no processo de polinização, sendo na ordem Hymenoptera que se encontra o maior número de espécies polinizadoras e, desses insetos, as abelhas são muito importantes e eficientes polinizadoras disponíveis na natureza.

Para responder à pergunta sobre a importância da polinização na alimentação humana, um grupo de pesquisadores avaliou os cultivos agrícolas mais exportados em 2005, usando as tabelas internacionais da FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), e concluíram que 39 das 57 culturas mais exportadas dependem em algum grau de polinização biótica ou são beneficiadas pela visita dos polinizadores.

Em termos globais, a contribuição dos polinizadores às principais culturas dependentes destes agentes alcança US\$ 212 bilhões de dólares por ano. É preciso lembrar também que grande parte dos serviços de polinização prestados pelos agentes polinizadores ocorre em espécies vegetais silvestres e está incluído dentro dos chamados serviços de ecossistema, os quais também incluem os agroecossistemas. Para as áreas naturais e para a biodiversidade, o valor é imensurável, uma vez que os serviços ecossistêmicos da polinização estão na base da cadeia alimentar.

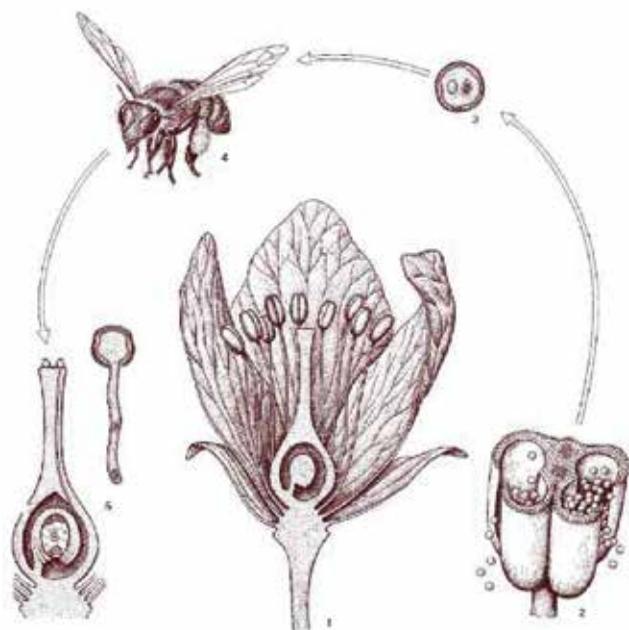


Figura 1. Ilustração do processo de polinização mediado por abelhas. 1) A flor possui órgãos reprodutivos. No centro temos o órgão feminino que contém o óvulo 2) Ao redor deste estão os órgãos masculinos que contêm os grãos de pólen 3) O grão de pólen 4) se adere ao corpo da abelha. 5) Ao visitar outras flores a abelha deixa o pólen no órgão feminino e ocorre a polinização. 6) Quando o grão de pólen germina e se une ao óvulo ocorre a fertilização que resultará em sementes e frutos.

Fonte: Esquema de extraído de Barth, 1985.

Estima-se que aproximadamente 73% das espécies vegetais cultivadas no mundo sejam polinizadas por alguma espécie de abelha, 19% por moscas, 6,5% por morcegos, 5% por vespas, 5% por besouros, 4% por pássaros e 4% por borboletas e mariposas. (FAO, 2004).

1.1. A apicultura na polinização

A espécie *Apis mellifera*, por possuir características específicas como hábito alimentar generalista, um grande número de indivíduos na mesma colônia, grande habilidade de recrutar várias campeiras para o forrageamento, perfeita possibilidade de manejo devido a utilização de colmeias padronizadas, biologia conhecida e grande intensidade na coleta de recursos, é bastante utilizada na polinização agrícola. A presença dessas abelhas provoca ganhos na produção e pode interferir nas características produtivas de interesse econômico, de frutos e sementes, como na sua massa, formato e tamanho.

As abelhas *A. mellifera* são potenciais polinizadores de diversas culturas agrícolas. No Brasil, duas culturas de maior expressão econômica e que dependem do uso de polinizadores vem recorrendo a eles em larga escala no país: a maçã (*Malus domestica*) na Região Sul, especialmente Santa Catarina, e, melão (*Cucumis melo*) e melancia (*Citrullus lanatus*) na Região Nordeste, particularmente nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte.

1.2. As abelhas nativas sem ferrão na polinização

Uma alternativa na polinização agrícola é a utilização de abelhas nativas sem ferrão. Algumas espécies podem ser mantidas em caixas racionais, que facilita o manejo direcionado para polinização em ambiente protegido e em campo aberto. Além disso, essas abelhas não apresentam ferrão funcional, possuem um nível de organização social comparável ao das abelhas melíferas, apresentam uma baixa defensividade, uma menor amplitude do voo de forrageamento e possuem colônias perenes.

A cultura da laranja (*Citrus sinensis* L.) é altamente atrativa para as abelhas *A. mellifera*, sendo mais visitada no período da manhã. E o início da frutificação das flores está em função do número de visitas (pelo menos, 10 visitas).

- Na cultura de café (*Coffea arabica* L.) a polinização realizada pelas abelhas *A. mellifera* provoca aumento quantitativo na produção de grãos.

-As abelhas *A. mellifera* são polinizadores de várias culturas agrícolas como a melancia, goiaba, girassol, caju, cajá, entre outras.

A introdução de ninhos artificiais para as abelhas do gênero *Centris* em áreas de cultivo de acerola (*Malpighia emarginata*) provoca incrementos na produção de frutos dessa cultura, assim como a introdução de ninhos artificiais de *Xylocopa frontalis*, que é uma espécie de grande porte, conhecida popularmente como mamangava, causa um acréscimo de 92% na produção do maracujá amarelo (*Passifora edulis*).



Saiba mais

Várias pesquisas têm mostrado que abelhas sem ferrão são polinizadores efetivos:

- 1- Abelhas uruçú (*Melipona quadrifasciata*) foram consideradas como eficientes polinizadores do tomateiro, ocasionando um aumento na qualidade dos frutos.
- 2- A abelha jandaíra (*Melipona subnitida*) poliniza de modo eficiente as flores de pimentão, com a cultura apresentando frutos mais pesados, mais largos, com um maior número de sementes e menor proporção de deformações.
- 3- A presença da abelha jataí (*Tetragonisca angustula*) no processo de polinização do morango contribuiu para o aumento da produtividade e para o aumento na porcentagem de frutos comerciáveis.
- 4- O uso da abelha mandaçaia (*M. quadrifasciata*) contribuiu para aumentar o número de frutos produzidos na cultura da pimenta malagueta, aumentando assim, a produção final.
- 5- A abelha (*Scaptotrigona* sp. nov.) mostraram um comportamento essencial para a polinização da melancia. Como consequência, a quantidade e a qualidade dos frutos resultantes da polinização por essa abelha foram maiores.

1.3. As abelhas solitárias

Aproximadamente 85% das mais de 20.000 espécies de abelhas conhecidas no mundo são solitárias, sendo estas as principais responsáveis pela polinização natural que ocorre na flora silvestre e em cultivos agrícolas. Na Europa e na América do Norte, há mais de 40 anos, as abelhas solitárias têm o seu papel reconhecido na agricultura, promovendo significativos incrementos na produtividade final de várias culturas agrícolas.

Como exemplos ao redor do mundo, merece destaque a utilização da espécie *Megachile rotundata* na polinização da alfafa (*Medicago sativa*), por ser um dos modelos mais bem-sucedidos da utilização em grande escala de abelhas silvestres para a polinização. Na Europa, espécies do gênero *Osmia* são utilizadas na polinização de amêndoas (*Prunus dulcis*), maçãs (*Malus do-*

mestica), peras (*Pyrus communis*), framboesa (*Rubus* sp.), morango (*Fragaria* x ananassa) e damasco (*Prunus armenica*). Essas abelhas também são utilizadas, em larga escala, na polinização de diversas culturas agrícolas nos EUA, no Canadá e no Japão.

No Brasil, a importância da polinização por abelhas tem sido reconhecida há alguns anos. Vários estudos já reportam a importância das abelhas solitárias na polinização de culturas agrícolas. Entretanto, ainda são escassos os estudos avaliando os efeitos produtivos a partir da introdução e do manejo de criatórios racionais, os quais são de extrema importância para a sua conservação.

1.4. Declínio das populações de abelhas

Apesar de toda a importância mencionada, as abelhas encontram-se em processo de desaparecimento em algumas partes do mundo, principalmente na Europa e em alguns países da América do Norte. Pesquisas recentes estão mostrando um grande declínio das abelhas nativas e abelhas melíferas (*Apis mellifera*) em vários países do mundo, inclusive no Brasil.

As alterações ambientais, especialmente como consequência da intensificação da agropecuária, estão provocando severos efeitos negativos na disponibilidade de alimentos, tornando-os menos abundantes, menos previsíveis e presente durante períodos mais curtos de tempo, impactando diretamente as abelhas que dependem dos recursos florais.

Une-se a isso a introdução de espécies exóticas, desmatamentos, queimadas, fragmentação do ecossistema, ação de meleiros (extrativismo), aplicação pesada de agrotóxicos e uso indevido da terra.

Portanto, reduções nas populações das abelhas polinizadoras de culturas agrícolas podem provocar sérios prejuízos econômicos, podendo significar a inviabilidade da atividade.

A espécie produtora de mel e muito utilizada na polinização agrícola, *Apis mellifera* vem sofrendo com o declínio de populações. A CCD (Desordem do Colapso da Colônia) vem atingindo colônias do mundo todo inclusive em certas áreas do Brasil, provocando muitos prejuízos na apicultura e na agricultura, inclusive com uma redução significativa na produção de alimentos. Essa desordem já vem causando sérias baixas no número de colônias de *A. mellifera* em alguns países e particularmente nos Estados Unidos, onde de acordo com a National Agriculture Statistics Service (2008) está ocorrendo uma perda sistemática de cerca de 30 % das colônias por ano.

Atividades de avaliação



1. O que é polinização?
2. Qual a importância das abelhas na alimentação humana?
3. Quais características a espécie *Apis mellifera* possui que fazem dela muito utilizada na polinização agrícola?
4. Quais características das espécies de abelhas sem ferrão fazem delas uma alternativa para polinização agrícola?

5. Quem são os principais responsáveis pela polinização natural que ocorre em cultivos selvagens e agrícolas?

Parte

2

Origem das abelhas

Objetivo

- Entender o surgimento das flores e a origem das abelhas.

A origem das abelhas

2.1. O aparecimento das plantas com 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 de 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 gimnospermas. As briófitas e as pteridófitas, em vez 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 se encontrarem, se fundirem 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 gimnospermas, 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 pelo óvulo, que, por sua vez, não são liberados na água. Assim, as gimnospermas 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 gimnospermas são nuas, ficando, portanto, expostas as 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 gimnospermas. Com isso,

as sementes não sofriam dessecação direta causada pelo vento ou pelo sol e 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 gimnospermas, levando ao surgimento de estiletos 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 algumas mutações surgidas em tais estruturas, que anteriormente poderiam comprometer seriamente a habilidade reprodutiva de uma espécie, passassem a não interferir e até a ajudar no processo. O surgimento de brácteas e pétalas com tamanhos, formas e cores diferentes pode ter ocorrido em função de algumas dessas mutações.

2.2. O surgimento das abelhas

Por ser muito rico em proteína, em lipídio, em minerais e em 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 digerir-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, conse-

quentemente, 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, por meio do qual 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, 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 esfecoides 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 esfecoides as placas quitinosas do tórax chamadas pronotum e tegulum não se tocam, demonstrando claramente um forte parentesco evolutivo entre esses dois grupos de insetos.

Como sabemos que as abelhas originaram das vespas esfecoides 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.

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 adultos 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.

Atividades de avaliação



1. Quais eram as características das plantas há 200 milhões de anos?
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?

Famílias e espécies de abelhas no mundo

Objetivos

- Discorrer sobre as famílias e as espécies de abelhas existentes no mundo e sobre a classificação zoológica e as raças de abelhas melíferas introduzidas para fins de apicultura no Brasil.

Espécies de abelhas no mundo

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 20.000 mil espécies de abelhas e, a cada ano, novas espécies têm sido descobertas, especialmente nas florestas tropicais e equatoriais das Américas, da África e da Ásia. Todas as espécies de abelhas encontram-se distribuídas em sete famílias distintas com maior ou menor grau de parentesco. A proximidade entre as diversas famílias está relacionada ao nível de evolução de cada uma delas.

Assim, encontramos famílias cujas espécies possuem línguas curtas, enquanto, 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 em que o transporte de pólen é feito em pelos especiais localizados no abdômen, outras na tíbia ou no fêmur das pernas posteriores (escopas) e outras nas corbículas. Também existem famílias de espécies solitárias e outras famílias nas quais também encontramos espécies sociais.

A grande maioria das espécies de abelhas possui hábito de vida solitário. 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, em barrancos de areia, em hastes de plantas e em 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, a fêmea sela a célula e vai iniciar outra célula.

O processo repete-se até a morte da abelha adulta. As larvas, ao nascerem os ovos, têm que se alimentar 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 à grande diversidade de espécies. As

abelhas solitárias não produzem mel, mas dão uma grande contribuição ao meio ambiente e ao homem por meio do eficiente trabalho de polinização que realizam em busca do alimento para si próprio 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, que 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.

Saiba mais



Socialidade das abelhas

Abelhas sociais: são indivíduos que vivem em colônias e se caracterizam pela cooperação entre indivíduos e cuidado com as crias; apresentam castas estéreis, sobreposição de gerações e um grande número de indivíduos convivendo num mesmo ninho. A abelha melífera é tida como a de maior nível de sociabilidade.

Abelhas solitárias: são abelhas que apresentam um modo de vida em que *não existe cooperação entre indivíduos nem diferenças entre as fêmeas morfológica ou funcional entre as fêmeas*. Neste tipo de abelhas cada fêmea constrói seu próprio ninho, podendo ter uma ou mais células, em que aprovisionam de forma massal o alimento antes de pôr seu ovo e, daí em diante, *não existe nenhum tipo de interação com a prole (filhos)*.

Fonte: Adaptado de Paulino, 2007.

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*.

3.1. Origem do 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 desco-

briram, 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*.

A diversidade e a 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 dos 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 ao 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 se diferenciando uma das outras em função do meio e de 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 foram para produzir diversas subespécies ou raças de *A. mellifera*.

Classificação zoológica das abelhas melíferas e suas raças

4.1. Classificação zoológica

Reino	- Animalia
Filo	- Arthropoda
Classe	- Insecta
Ordem	- Hymenóptera
Subordem	- Apócrita
Superfamília	- Apoidea
Família	- Apidae
Subfamília	- Apinae
Tribo	- Apini
Gênero	- Apis
Espécie	- Apis mellifera

4.2. Raças de abelhas melíferas introduzidas no Brasil

Entendemos por raça, um grupo de indivíduos pertencentes à mesma espécie e que transmite aos seus descendentes as características de um tipo definido e específico. O habitat das abelhas melíferas é bastante diversificado e inclui savana, florestas tropicais, deserto, regiões litorâneas e montanhosas. Essa grande variedade de clima e vegetação acabou originando diversas subespécies ou raças de abelhas, com diferentes características e adaptadas às diversas condições ambientais.

A diferenciação dessas raças não é um processo fácil, sendo realizado somente por pessoas especializadas, que podem usar medidas morfológicas ou análise de DNA. A seguir, apresentam-se algumas características das raças de abelhas introduzidas no Brasil.

- *Apis mellifera mellifera* (abelha preta ou alemã): tem como origem o Norte e Oeste europeu. Foram introduzidas no Brasil em 1839, no Rio de Janeiro, pelo padre Antônio Carneiro. Possui pelos escuros, são muito mansas e menos produtivas que as italianas.

- *Apis m. carnica* (abelha cárnica): sua origem são os Alpes Austríacos e a Iugoslávia. Foram introduzidas no Brasil provavelmente em 1845 e se caracterizam por apresentarem pelos cinza-claro, são mansas, produtivas e enxameiam pouco.
- *Apis m. ligustica* (abelha italiana): originárias da Itália, essas abelhas foram introduzidas no Brasil entre 1870 e 1880, pelo apicultor Frederico A. Han-neman, em Rio Pardo, no Rio Grande do Sul. Abelhas caracterizadas pelo corpo coberto de pelos amarelos, mansas, produtivas e de pouca tendência enxameatória.
- *Apis m. caucasica* (abelha caucasiana): procedentes do Cáucaso Central da União Soviética, caracterizam-se por apresentar pelos cinza mais claro que os das cárnicas. São abelhas muito mansas e de baixa produção de mel, comparadas com as demais raças citadas.
- *Apis m. scutellata* (raça africana): foram introduzidas no Brasil em 1956, em São Paulo, pelo Professor Dr. Warwick Estevam Kerr. Estas foram trazidas com objetivo de se obter por meio de um programa de melhoramento ge-nético uma raça mais produtiva em ambiente tropical e mansa. Essa raça é vulgarmente denominada de abelhas africanas. Suas principais caracte-rísticas são operárias apresentam aspecto semelhante às italianas, no que concerne à cor, pois apresentam faixas amarelas no abdômen, mas são menores do que as operárias das raças europeias introduzidas no Brasil.

Atividades de avaliação



1. Em quantas famílias distintas as abelhas são divididas?
2. Que tipo hábito de vida apresenta a grande maioria das espécies de abelha?
3. Em quais abelhas encontramos o nível mais elevado de socialidade?
4. Quais raças de abelhas melíferas foram introduzidas no Brasil?
5. Qual raça africana de abelha melífera foi introduzida no Brasil? Justifique sua resposta.

Parte

4

Noções de morfologia e anatomia das abelhas

Objetivos:

- Expor aspectos básicos da morfologia e diferenças entre as castas de abelhas melíferas.

A morfologia da abelha melífera

O corpo de uma abelha melífera divide-se em três partes principais: cabeça, tórax e abdômen (Figura 1). Essas regiões são protegidas por uma dura carapaça de quitina, chamada de exoesqueleto, que recobre todos os segmentos do corpo, sendo estes interligados por uma fina membrana que permite a livre movimentação deste inseto. Desse modo é essa carapaça, recoberta de pelos, que fornece suporte e proteção às abelhas contra predadores, por meio de sua dureza e rigidez, e restringe a perda de água da superfície do corpo.

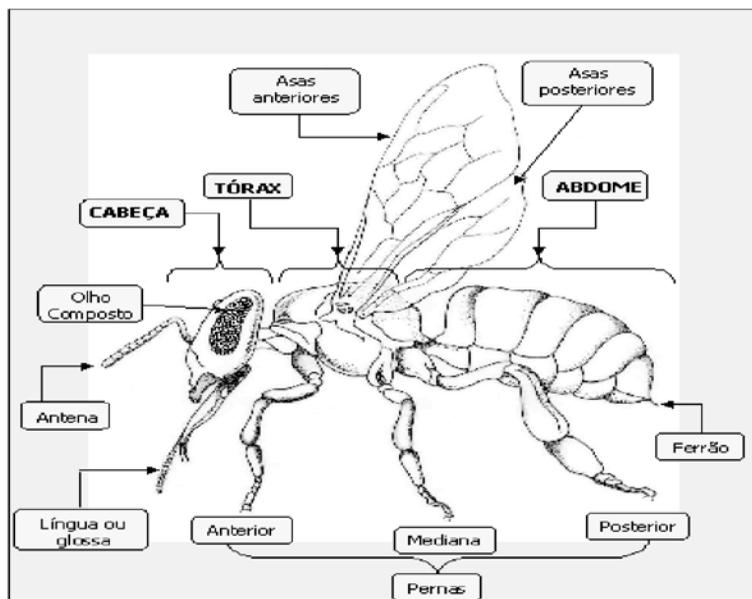


Figura 1. Aspectos da morfologia externa de operária de *Apis mellifera*.

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

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

5.1. 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 o das floradas, e auditivas, de modo que, se forem retiradas, as abelhas 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, esses olhos são capazes de enxergar em todas as direções e a longas distâncias.

5.2. Tórax

Os órgãos de locomoção da abelha estão situados em seu tórax: as seis pernas, divididas em seis segmentos, e seus dois pares de asas. Também se situa no tórax o esôfago das abelhas.

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

- Pernas dianteiras ® são menores e possuem um orifício com pente para limpar as antenas e escovas para limpar os olhos e a língua
- Pernas medianas ® possuem pinça ou esporão que servem para soltar os grãos de pólen e os restos de cera das pernas traseiras.
- Pernas traseiras ® são as mais importantes. Possuem as corbículas que funcionam como cestas para transportar o pólen e resinas.

Além disso, é no tórax que estão situados os dois pares de asas que permitem que a abelha voe com grande estabilidade. Essas asas apresentam estrutura membranosa, cortadas por nervuras que dão maior resistência a elas e permitem a passagem de hemolinfa (sangue da abelha).

Saiba mais



O voo das abelhas

A abelha voa, aproximadamente, a uma velocidade de 21 – 24 km/h e a uma altura que varia de um a oito metros do solo. Uma abelha pode conduzir uma carga de até 70 mg, mas normalmente transportam 40 mg na vesícula melífera ou papo de mel. O voo das abelhas pode alcançar até 3 km de distância do seu ninho na busca de alimento, podendo chegar até 6 km em situações de extrema escassez. Uma abelha consome 0,5 mg de mel para cada km durante o voo, ou seja, 3 milhões de quilômetros com um litro de mel.

Fonte: Paulino, 2007.

5.3. 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 exclusivos 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.

Além disso, é na extremidade dessa região do corpo da abelha que se localiza o ferrão. Ele fica localizado no último segmento do abdômen das operárias e da rainha. Na operária, ele serve de instrumento de defesa e, na rainha, como guia de postura ou na luta com outra princesa ao nascer. O ferrão das operárias apresenta farpas, o que dificulta a sua retirada da pele de um animal, por exemplo. O zangão é o único indivíduo da colônia que 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 a localizar as células dos favos onde irá pôr seus ovos, ou então de defesa, utilizado somente para picar outra rainha, que porventura tenha nascido ao mesmo tempo em que ela, 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, o que significa que, 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 farpas (em forma de serrote) e que, após penetrar em algo mais duro, como a pele do ser humano, fica preso. Quando ela tenta puxá-lo, parte dos seus órgãos internos se rompe, ocasionando, como consequência, a morte da abelha logo em seguida.

Atividades de avaliação



1. Como é chamado o esqueleto da abelha?
2. Como se divide o corpo de uma abelha melífera?

3. O que é a hemolinfa?
4. Qual a função do ferrão para as rainhas?
5. Qual o único indivíduo da colônia que não apresenta ferrão?

Comunicação das abelhas: voos e feromônios

Objetivos:

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

Comunicação e orientação das abelhas

6.1. 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, a transferência de alimento parece ser uma das maneiras mais importantes de comunicação, uma vez que, durante as transferências, ocorrem também trocas de algumas secreções glandulares. 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 de água, odor e sabor da fonte de alimento e as mudanças na qualidade e na quantidade de néctar coletado, afetando a postura, a criação da prole, a 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 o oferecem.

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 pelos cuidados com o ninho. Com isso a qualidade e quantidade do alimento coletado influencia diretamente na ovipostura, na criação da prole, no amadurecimento e no armazenamento do mel, na secreção de cera e na construção de favos.

6.2. 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.

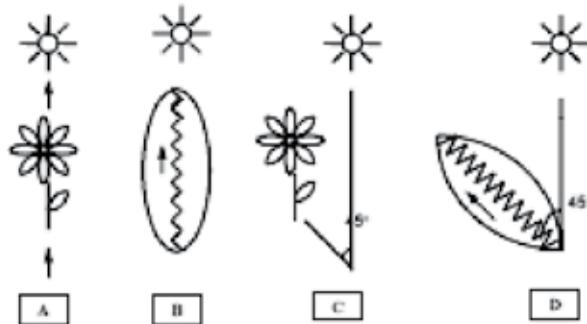


Figura 3 - A dança das abelhas para indicar a fonte de alimento: quando o alimento se encontra na direção do sol (A), a abelha dança em zigue-zague subindo no favo (B). Caso o alimento se encontre a 45° à esquerda do sol (C), a abelha dançará em zigue-zague fazendo um ângulo de 45° à esquerda do sol (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 (requebrados) 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 do néctar que coletou. Assim, ela informa o odor do néctar e da flor, e as demais operárias partem em busca dessa fonte. O recrutamento aumenta com a vivacidade e a duração da dança.

6.3. Comunicação por meio de feromônios

Feromônios são substâncias químicas, produzidas e descarregadas externamente por um indivíduo. Essas substâncias 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.

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

Tabela 1

Alguns feromônios produzidos por abelhas melíferas 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 de 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/CONT000fckg3dhb02wx5eo0a2n-dxytqx96jy.html

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.

Atividades de avaliação



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?

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

Objetivos:

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

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 bem populosa 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

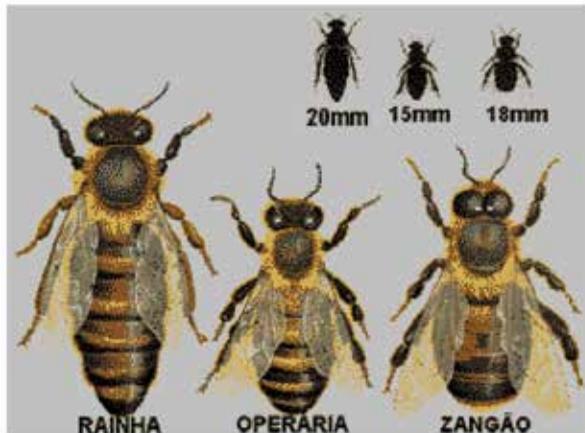


Figura 4. Indivíduos de uma colônia.

7.1. 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, produzir 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 desses ovos só nascem abelhas machos (zangões), que não trabalham.

Outro detalhe interessante é que as operárias morrem depois que ferream 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.

7.2. 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 a até 6 km de distância e, quando cruzam com essa rainha, 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 se tornarem 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. Isso pode acontecer porque, quando falta alimento na colmeia, as operárias matam ou expulsam os zangões já que eles não trabalham e comem muito.

7.3. 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 superalimentada com geleia real desde que era uma larva bem jovem.

Esta superalimentação 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 se encontra, transformando-o em uma realeira, que é como

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 tornar-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 acasalam.

chamamos o local onde a nova rainha está sendo criada. A larva de rainha leva 16 dias para se tornar 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.

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

Tabela 3

Fases do ciclo evolutivo das abelhas

TEMPO	OPERÁRIA	RAINHA	ZANGÃO
1º ao 3º dia	Ovo	Ovo	Óvulo
3º	Eclusão do ovo	Eclusão do ovo	Eclusão do ovo
3º ao 8º dia	Larva	Larva	Larva
8º	Larva	Célula operculada	Larva
8º ao 9º dia	A célula é operculada; a larva tece o casulo	A larva tece o casulo	A célula é operculada; a larva tece o casulo
10º ao 10º 1/2 dia	Pré-pupa	Pré-pupa	Tece o casulo
11º dia	Pré-pupa	Pupa	Pré-pupa
12º dia	Pupa	Pupa	Pré-pupa
16º dia	Pupa	Inseto Adulto	Pupa
21º dia	Inseto Adulto	-	-
24º dia	-	-	Inseto Adulto
1º ao 3º dia	Incubação e limpeza	Rainha Jovem	Vive só para colmeia
4º dia	Começa a alimentar as larvas	Rainha Jovem	Voos para fora
5º dia	Alimenta as larvas	Voo nupcial	Procura rainha para fecundar
5º ao 6º dia	Alimenta as larvas jovens, produz geleia real faz os primeiros voos para fora	A rainha é alimentada	Procura rainha para fecundar
8º ao 12º dia	Produz geleia real, produz cera, faz os primeiros voos de reconhecimento	A rainha começa engordar	Se acasalar, morre
13º ao 19º dia	Trabalhos de campeira	Inicia a postura	Se acasalar, morre
21º ao 30º dia	Campeira	Põe ovos	Se acasalar, morre
31º dia	Campeira	Põe ovos	Morre
31º ao 45º dia	Coleta pólen e néctar	Põe ovos	-
55º dia	Morre	Põe ovos	-
720º - 1450º	-	Pode voar com todas as abelhas mais velhas, no processo de enxameação	-

Fonte: http://www.expoanimais.com.br/apicultura/ciclo_evolutivo.htm

Uma das maneiras mais simples de o apicultor saber se a rainha está presente e ativa ou mesmo se ela precisa ser trocada é abrindo uma colmeia para se inspecionar seus quadros de cria. A presença de ovos de um dia (ovos em pé no fundo dos alvéolos) indica que a rainha fez a postura desse ovo nesse mesmo dia. A ausência postura de ovos indica que houve uma interrupção na postura da rainha, que pode estar relacionado à perda da rainha, ou à necessidade de se realizar a troca dela. É importante lembrar que, se forem encontrados mais de um ovo por alvéolo, pode ser sinal de colmeia órfã, na qual são as operárias que realizam a postura, gerando apenas zangões e, conseqüentemente, levando à colônia ao perecimento.

Diferenciação das castas

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

A rainha recebe, durante toda sua vida, um alimento denominado geleia real, que é composto das secreções das glândulas mandibulares e hipofaríngeanas, 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 de 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 hipofaríngeanas. 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

8.1. Diferenças anatômicas entre as castas

8.1.1. Rainha

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

8.1.2. Zangão

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

8.1.3. Operária

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. Nas pernas traseiras, na extremidade da tíbia, as abelhas possuem uma cavidade ou bolsa onde as operárias depositam e transportam o pólen e própolis para dentro da colmeia, a corbícula.

Saiba mais



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 é necessário ter cuidado ao executar esse procedimento: existem tintas especiais para essa operação.

Atividades de avaliação



1. Quais as diferenças anatômicas mais marcantes 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?

Parte

7

Comportamento das abelhas

Objetivos:

- Entender como ocorre a divisão de trabalho entre as operárias e discorrer sobre o comportamento das abelhas.

Divisão de trabalho e comportamento das abelhas

9.1. Divisão de trabalho

As operárias, quando ainda são larvas, vivem em alvéolos pequenos e levam 21 dias para se tornarem abelhas adultas. Depois que são adultas, as operárias vivem em média 38 a 42 dias. Durante esse período, elas dividem o trabalho da colônia de acordo com a idade, conforme mostrado na tabela a seguir.

Tabela 4

Divisão de trabalho de acordo com a faixa etária das abelhas adultas de uma colônia	
Idade da operária	Trabalho realizado
1º dia	nasce, come, conhece as outras operárias e a vida da colmeia
2º ao 3º dia	faz a limpeza dos favos, da colmeia, aquece os ovos e as larvas
4º ao 12º dia	prepara a alimentação para as larvas, produz a geleia real e cuida da criação de novas rainhas
13º ao 18º dia	produz cera, constrói os favos e puxa as realeiras para a criação de novas rainhas
19º ao 20º dia	defende a colmeia contra qualquer inimigo
21º ao 38º-42º dia	faz os serviços fora da colmeia, como coletar néctar, pólen, própolis e água

9.2. Comportamento higiênico

O comportamento higiênico é um mecanismo de defesa natural das abelhas contra diversas doenças. As abelhas higiênicas têm capacidade de detectar as crias mortas, doentes, com danos ou com parasitas que se encontram no interior das células.

Após a africanização as abelhas se tornaram mais higiênicas, característica observada nas abelhas africanas, esse comportamento tem sido monitorado nas colônias por diferentes métodos e é considerado o principal mecanismo de resistência de abelhas melíferas contra a cria pútrida americana, causada pela bactéria, a cria pútrida europeia e a cria giz; também é um dos mecanismos de resistência contra o ácaro *Varroa destructor*. As abelhas higiênicas detectam, desoperculam e removem a cria doente da colônia antes de a doença alcançar o estágio infeccioso, evitando o manuseio e a transmissão.

Existem dois métodos distintos para estudar comportamento higiênico em abelhas: o método de congelamento das crias e o de perfuração de crias. Ambos os métodos são eficientes e práticos. Uma colônia higiênica remove 80 a 100% das crias mortas em 24 horas após o teste por perfuração.

Após quatro ou cinco dias de emergida, a princesa faz um voo de reconhecimento em torno da colmeia para se orientar antes de sair para voo nupcial.

9.3. Comportamento reprodutivo (fecundação natural)

As rainhas de *Apis mellifera* acasalam-se no ar, durante voos realizados logo no início de suas vidas durante, durante esse voo a rainha, até então princesa, acasala com os zangões da região.

Quando o sistema reprodutor das rainhas está completamente maduro, aproximadamente sete dias após emergirem, estas voam em direção à zonas de congregação (espaços aéreos que reúnem uma grande quantidade de zangões) onde ocorrem as cópulas. A rainha é fecundada por pelos zangões em um ou mais voos nupciais, efetuados sempre no mesmo dia.

Durante os voos nupciais, as rainhas copulam com uma grande quantidade de zangões. Alguns autores estimam que esse número de cópulas, em, *A. mellifera*, pode variar de 17 a 18 machos, enquanto outros encontraram médias mais baixas, variando de 10 a 12 machos. Essa diferença de estimativa deve-se basicamente às variadas subespécies com as quais foram realizadas essas pesquisas, que apresentam algumas diferenças, no que diz respeito às dimensões das estruturas reprodutivas e à capacidade de estoque de sêmen.

9.4. Comportamento enxameatório

9.4.1. Enxameação

A enxameação é um processo natural que permite o aumento e a dispersão dos enxames no ambiente. Na enxameação, grande parte das operárias e a rainha velha, ou uma nova, saem do ninho para procurar uma casa nova. Essa enxameação ocorre geralmente quando as condições ambientais são ótimas, fazendo com que a população de abelhas se desenvolva de tal maneira que o espaço físico da cavidade do ninho que ela ocupa se torna pequeno.

Precedendo a enxameação, as abelhas operárias promovem o nascimento de outra rainha e, antes que esta nasça, a rainha velha e suas acompanhantes partem para outro local.

Saiba mais



Em abelhas africanizadas, esse processo ocorre em maior escala se comparamos com as abelhas europeias. Para que ocorra a enxameação por crescimento da colônia, ocorre a formação de realeiras (células em que são desenvolvidas as rainhas). A rainha velha deixará a colônia com parte das abelhas operárias e uma parte do mel estocado.

Na busca por um novo local para estabelecer a colônia, as abelhas “batedoras” buscam um abrigo apropriado para a instalação da colônia. Ao encontrarem o local adequado, essas abelhas retornam para onde as demais estão agrupadas e as informam sobre as condições e a localização do abrigo escolhido. Durante o processo de enxameação os locais escolhidos são os mais variados possíveis embora muitas vezes possamos observar enxames viajantes que pousam nos locais apenas para um descanso momentâneo e depois seguem viagem.

9.4.2. Abandono

O comportamento de abandono é muito acentuado nas abelhas africanizadas, em condições adversas, como falta de alimento, falta de água ou devido a alguma variável ambiental, como altas temperaturas, as abelhas simplesmente abandonam a colmeia em busca de melhores condições. As abelhas africanas, bem como as africanizadas são caracterizadas por um elevado comportamento de abandono. No Brasil as taxas de abandono atingem valores muito altos, principalmente no nordeste brasileiro, onde as condições são mais inóspitas durante algumas épocas do ano.

A baixa produtividade e a elevada taxa de abandono de colmeias, em regiões de clima quente, como o Nordeste brasileiro, pode ser relacionada também à falta de sombreamento nos apiários. Embora a maioria dos apicultores instale suas colmeias sob a sombra de árvores, a vegetação nativa do semiárido sofre intensa queda de folhas, no período de estiagem, deixando as colônias totalmente a mercê dos fatores climáticos.

Colmeias situadas ao sol alcançam, com frequência, temperaturas de 45°C a 50 °C, ou mais, nas horas quentes do dia. Isso é bastante prejudicial, uma vez que temperaturas internas acima de 35 °C a 38 °C não são mais suportáveis pelas abelhas que ficam no interior da colmeia, que interrompem suas funções de cuidar das crias e de construir os favos.

9.5. Comportamento defensivo

As abelhas *Apis mellifera*, introduzidas no Brasil a partir de 1840 e predominante no país até a metade do século subsequente, foram subespécies europeias, pouco defensivas e eram criadas próximas a pessoas e animais. A miscigenação dessas abelhas com as abelhas da subespécie africana introduzida no país em 1956 trouxe o aumento da defensividade e de genes que controlam seu comportamento defensivo.

Dentre os diferentes meios de comunicação de abelhas, o meio químico é o que afeta diretamente o comportamento de defesa, interferindo prontamente em um maior ou menor grau na “agressividade” da colmeia. A comunicação química é realizada por substâncias próprias do indivíduo denominadas de feromônios, os quais, após liberados externamente, produzem um efeito ou resposta, levando os indivíduos da colmeia a uma reação específica e imediata, estimulando ou inibindo certos comportamentos dos insetos.

Um dos feromônios utilizados pelas abelhas é o de alarme, que é liberado quando a abelha se sente ameaçada ou ferida por um inimigo. Esses insetos podem ainda marcar o inimigo, estimulando, assim, o ataque dos demais indivíduos da colônia.

Atividades de avaliação



1. Como ocorre a divisão de trabalho entre as operárias?
2. O que significa o comportamento higiênico?
3. Como ocorre o acasalamento das rainhas de *Apis mellifera*?
4. O que é enxameação?
5. Qual a diferença entre abandono e enxameação?

Criatório racional

Objetivos

- Fornecer informações básicas sobre a criação racional de abelhas *Apis mellifera* e sobre todos os materiais e implementos envolvidos.

Início da apicultura e habitação das abelhas

10.1. Início da apicultura

As abelhas são insetos conhecidos e explorados desde as épocas mais remotas. O mel, adoçante natural, era, até o século XVII, a única substância doce usada na cozinha. Entretanto, por vários séculos, ele foi retirado dos enxames de forma extrativista e predatória, muitas vezes causando danos ao meio ambiente e matando as abelhas.

Porém, com o tempo o homem foi aprendendo a proteger seus enxames, instalá-los em colmeias racionais e manejá-los de forma que houvesse maior produção de mel sem causar prejuízo para as abelhas. Nascia, assim, a apicultura.

A apicultura, técnica de explorar racionalmente os produtos das abelhas, existe desde o ano de 2400 antes de cristo. Os egípcios e gregos desenvolveram técnicas rudimentares de manejo, que só foram aperfeiçoadas no final do século XVII.

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

10.2. Habitação das abelhas

10.2.1. Alojamentos naturais

Como os favos de cera são muito delicados e precisam ser protegidos do calor do sol e da chuva, as abelhas costumam construí-los em abrigos de ocos de paus, fendas em pedras, cupinzeiros e formigueiros abandonados, embaixo de moitas etc. Esses são alojamentos naturais, mas nem sempre atendem à biologia da abelha, em termos de desenvolvimento da colônia.

A casa das abelhas é feita pelos favos de cera que elas constroem.

Normalmente, os favos têm espaço suficiente para que as abelhas criem os filhos e guardem parte do mel que elaboram e parte do pólen que coletam das flores. Se observarmos com cuidado os favos de um ninho de abelhas melíferas, veremos que os primeiros e os últimos favos ocupados contêm mel, enquanto os favos do centro guardam as crias (Figura 5).

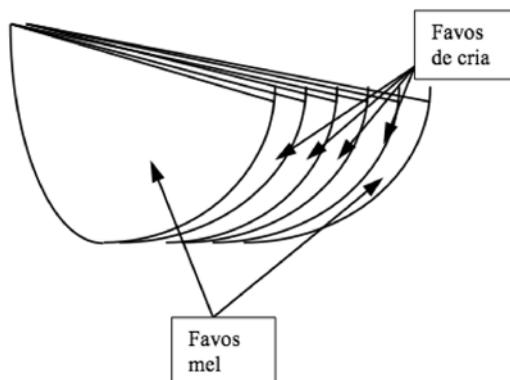


Figura 5 - Favos de uma colônia selvagem de abelhas melíferas destacando as áreas de armazenagem de mel e desenvolvimento das crias.

Nos favos de crias, as abelhas também guardam um pouco de mel e de pólen que é para facilitar na hora de alimentá-las, mas o mel sempre fica na parte mais alta do favo, seguido pelo pólen, e mais abaixo ficam as crias (Figura 6).

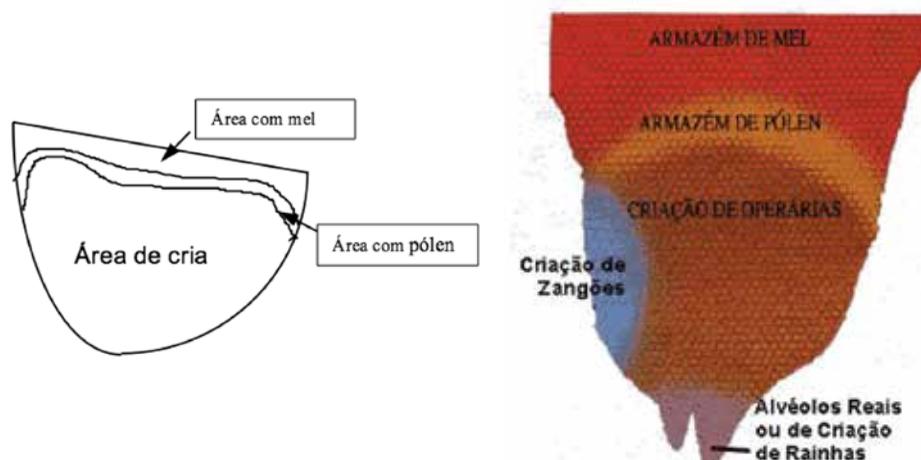


Figura 6 - Favo de cria de uma colônia silvestre de abelhas melíferas, destacando as áreas de depósito de mel e pólen e desenvolvimento das crias.

10.2.2. Colmeias rústicas

Ainda são usadas no Brasil e em outros países, causando grandes pre-

juízos. São caixotes sem dimensões ou formas certas, sendo ainda utilizados por seu baixo custo de aquisição. No entanto, a economia não compensa porque, além de não dar boa produção, o produto é de qualidade inferior, pois seus favos são espremidos junto com as larvas, os restos de abelhas e outras impurezas, afetando, assim, a qualidade do mel.

10.2.3. Colmeias racionais ou mobilistas

10.2.3.1. As colmeias

As colmeias são caixas próprias para criar as abelhas. Nelas, o trabalho do apicultor fica muito mais fácil e ele pode acompanhar o desenvolvimento da colônia sem quebrar os favos e sem matar abelhas. Além disso, a colmeia permite ao apicultor observar a produção do mel para tirá-lo somente quando ele estiver maduro (favo fechado, no ponto de ser colhido).

O modelo de colmeia recomendado para o Brasil é o americano (colmeia Langstroth). A vantagem dessa colmeia é que ela é a mais usada no Brasil e no mundo, logo é aquela cujos equipamentos são mais fáceis de se conseguir, além de ser mais fácil de comprá-la ou vendê-la. Do ponto de vista das abelhas, essa colmeia é a mais adequada para suas necessidades biológicas, facilitando também o trabalho do apicultor.

As principais características da colmeia americana (colmeia Langstroth) são

- o alvado (entrada da colmeia) é grande e largo ajudando no trabalho das abelhas e na regulação da ventilação;
- a colmeia é forte e fica firme nos cavaletes;
- o acesso das abelhas por entre os quadros é facilitado;
- a perda de abelhas por enxameação é reduzida porque tem boa ventilação e pode-se aumentar o espaço para cima como as abelhas gostam;
- serve para criar rainhas e facilita o controle do nascimento de zangões;
- ajuda no tratamento de doenças e outros trabalhos na colmeia.

As colmeias são formadas por várias peças ou partes móveis (Fig. 5). Isso quer dizer que essas peças não são coladas ou pregadas uma na outra, o que permite que o apicultor retire ou coloque as peças de acordo com as necessidades das abelhas que vivem em cada colmeia.

Cada parte da colmeia tem uma função diferente, como descrito a seguir.

- a) Fundo: é a parte debaixo da colmeia, que forma a sua entrada (alvado) juntamente com o ninho.
- b) Redutor de alvado: serve para diminuir a entrada da colmeia.
- c) Ninho: constitui a maior peça da colmeia. É o local onde as abelhas devem criar os filhos.

- d) Tela excludora: é uma tela com uma mecha que não permite a passagem da rainha e dos zangões do ninho para as melgueiras.
- e) Melgueiras: são peças semelhantes ao ninho, mas de tamanho menor. Servem para as abelhas colocarem o mel. Uma colmeia pode não ter nenhuma melgueira ou ter várias, dependendo do apicultor e das floradas.
- f) Quadros: são armações de madeira colocadas dentro do ninho e das melgueiras e é onde as abelhas constroem os favos.
- g) Tampa: fecha a parte de cima da colmeia.
- h) Telhado: protege a colmeia do sol direto e das chuvas.

As colmeias sempre devem ser colocadas sobre cavaletes ou outros suportes, nunca diretamente no chão.

10.2.3.2. Construção das colmeias

Se o apicultor tiver habilidade e as ferramentas necessárias, ele próprio poderá construir suas colmeias, seguindo as medidas oficiais ou, melhor ainda, comprando uma para modelo. Porém é preciso verificar se a colmeia está mesmo dentro das medidas recomendadas. Outro detalhe importante para quem procura fazer suas próprias colmeias é tentar fazê-las o mais bem-feitas possível. Lembre-se de que a abelha é um inseto pequeno, logo qualquer meio centímetro a mais ou a menos pode fazer grande diferença na hora de trabalhar essa colmeia com abelhas dentro, e render muitas ferroadas indesejáveis.

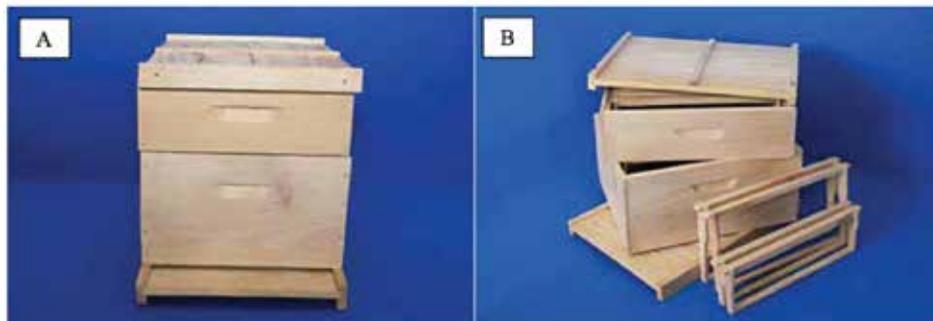


Figura 7 - Colmeia modelo americano ou colmeia Langstroth (A) e suas partes (B)

Fonte: SENAR, 2010.

10.2.3.3. Pintura das colmeias

As colmeias devem ser pintadas somente por fora, com tinta de boa qualidade para conservá-la e para ajudar as abelhas a encontrarem a sua colmeia entre as outras. Devemos sempre pintá-la com cores claras, como o branco, o amarelo e o azul. As cores escuras não são apreciadas pelas abelhas e também absorvem muito calor. Porém um detalhe é importante: nunca devemos pintar colmeias por dentro. As abelhas não gostam e podem abandoná-la.

Indumentária e implementos apícolas

11.1. Indumentária completa (roupa do apicultor)

Com a introdução da abelha africana (*Apis mellifera scutellata* L.), o manejo sofreu algumas alterações em comparação com o manejo dado às abelhas europeias, como a *Apis mellifera ligustica* (italiana), começando pelo vestuário.

A abelha bem manejada não traz nenhum dano, porém é sempre bom precaver-se para acidentes inesperados quando se convive com elas.

Para se trabalhar com abelhas africanizadas é importante que o apicultor esteja bem protegido, pois isso vai evitar, além de um trabalho incômodo com possíveis ferroadas, a morte, uma vez que muitas abelhas que, ao sentirem o contato e o cheiro da pele humana, ferroariam para se defender. Por isso deve-se trabalhar sempre com indumentária completa e adequada.

A indumentária, uniforme ou roupa do apicultor, é constituída pelas seguintes peças.

a) Máscara - utilizada para proteger o rosto, pois as abelhas se irritam com nossa respiração e com o movimento dos olhos. Há no mercado vários tipos de máscaras, podendo ser até confeccionadas em casa. A melhor de todas é feita com tela metálica ou arame e visor integral e ainda pintada (a tela) de preto para não refletir os raios solares. Existem no mercado máscaras que já possuem seu próprio chapéu e algumas que são presas ao macacão.

b) Chapéu - o chapéu de palha é o mais usado e, junto com a máscara, dá proteção à cabeça. Deve ter abas duras para se fixar na máscara.

c) Macacão - deve ser confeccionado de um tecido grosso, como brim, mescla ou lonita, de cor clara sendo o mais utilizado o de cor branca. Deve ser de mangas compridas com elástico nos punhos e na bainha das pernas. Deve ter gola alta para melhor proteção o pescoço. O zíper deve ir até a gola. O macacão deve ser folgado para facilitar os movimentos. Deve ter muitos bolsos que servirão para guardar utensílios apícolas como formão, vassourinha etc., por ocasião do manejo.

d) Luvas - geralmente de cano longo que dão melhor proteção e de material que não irrite as abelhas. Não devem ser muito apertadas impedindo

o movimento dos dedos. As luvas de couro, fortes e resistentes, mas inaderentes e grosseiras, se prestam melhor para os serviços pesados de limpeza e transporte. As melhores são as de pelica (um pouco caras), mas as de napa ou mesmo de plástico servem muito para os serviços de manipulação da colmeia, como revisão e colheita de mel, porque são maleáveis e oferecem resistência à penetração do ferrão devido à sua superfície lisa que dificulta a abelha firmar e forçar o agulhão. As de camurça não são aconselhadas porque irritam as abelhas.

e) Botas - podem ser de couro ou de borracha, com cano longo e de cor clara, de preferência, brancas. O apicultor deve ajustar o macacão sobre as botas para maior segurança. As botas nunca devem ser de cor preta.

11.2 - Implementos apícolas básicos

Para que o apicultor possa manejar corretamente a criação racional de abelhas, deverá ter em mãos vários apetrechos apícolas como os apresentados a seguir.

a) Fumegador

É um implemento apícola indispensável para qualquer tipo e trabalho com as abelhas. É utilizado com a finalidade de diminuir a agressividade delas pelo uso da fumaça.

Ao primeiro sinal de fumaça, as abelhas vão proteger as crias e ingerir bastante mel para se alimentar e produzir cera em caso de necessidade de fuga.

Assim, ao encherem o papo de mel, ficam pesadas para voar e, ao mesmo tempo, não conseguem dobrar o abdômen para penetrar o ferrão. Alguns autores dizem que as abelhas ao sentirem o cheiro de fumaça têm a impressão que vai haver um incêndio, por isso se abastecem de mel, preparando-se para uma possível fuga.

Além do fumegador, há fole e a fornalha, provida de grelha. As tábuas do fole são acionadas por uma mola de aço pregada por dentro com elasticidade e pressão reguladas para manter aberto o fole. A caneca ou forno do fumegador deverá ser de cobre ou zinco galvanizado costurado ou revirado nas juntas e não apenas estanhado, pois esse material não suportaria altas temperaturas.

* Finalidades e efeitos da fumaça

A fumaça tem a finalidade de provocar nas operárias a impressão de incêndio e não de sufocá-las ou mesmo deixá-las tontas, apenas desequilibrar a harmonia e confundir o cheiro da colmeia. A fumaça deverá ser distribuída e maneira adequada, ou seja, a fumaça deve ser

- lenta ® para não atirar faíscas nas abelhas;
- fria ® para não irritá-las com baforadas escaldantes;
- limpa ® para não molestá-las com cinzas ou tóxicos sufocantes
- constante ® para não dar chances a investidas de agressão.

* Material carburante

A seleção do material carburante para o fumegador, é importante, porque vai resultar na qualidade da fumaça que deve ser tolerável para as abelhas e para o apicultor. A fumaça não sendo boa, ou seja, não preenchendo os requisitos anteriormente mencionados pode, ao invés de acalmá-las, provocar ataque maciço das operárias e ainda funcionar como gás lacrimogêneo para o apicultor.

A experiência nos ensina que não se deve usar material de origem animal e sim de origem vegetal para a combustão. Assim, são aconselhados: sabugo de milho, raspa de madeira (serragem ou maravalha), folhas secas, cascas secas, cavacos de madeira e ainda panos em que foi coado cera de carnaúba. Pode-se também acrescentar folhas de cidreira, eucalipto, capim santo ou mesmo restos de cera de abelha para exalar um bom aroma na fumaça. Não é recomendado, portanto, o uso de materiais como: fumo de corda, enxofre, estopas embebidas em querosene ou óleo mineral, pois exalam mau cheiro e liberam tóxicos irritantes e contaminantes.

* Métodos de uso da fumaça

A aplicação da fumaça é proporcional à população da colmeia, à época e a atividade a ser executada.

Normalmente, ao se chegar no apiário, devem-se dar 3 ou 4 baforadas em todas as colmeias, começando sempre pela que se vai abrir primeiro. Depois, deve-se voltar e dar novamente 2 a 3 baforadas horizontais no alvado da colmeia a ser manipulada, conservando sempre o bico do fumegador a cerca de meio metro de distância.

É importante também dar algumas baforadas nas colmeias vizinhas. Ao voltar para a colmeia a ser manipulada, deve-se dar outra baforada no alvado adentro. À medida em que vai abrindo a tampa da colmeia, é preciso fumegar sobre o quadro. Continuar colocando baforadas leves durante o trabalho, principalmente se for notada aglomeração de abelhas em um canto qualquer a colmeia. Isto é sinal que estão se organizando para possível ataque. Evitar dar pancadas, com o fumegador, na colmeia, pois irrita as abelhas.

b) Vassourinha ou espanador

É um instrumento feito de madeira e de fios naturais ou sintéticos. Utilizado para varrer as abelhas aderentes à tampa da caixa ou nos favos que se deseja examinar, com a finalidade de não feri-las ou esmagá-las.

Apicultores profissionais já usam um novo processo para expulsar as abelhas dos favos: um pequeno compressor instalado à distância conduz o ar através de uma mangueira com uma válvula de retenção que se abre num jato de ar sobre os favos expulsando as abelhas sem feri-las.

c) Formão

É uma ferramenta em formato de espátula, usada em quase todas as tarefas, como descolar as peças da colmeia que normalmente estão coladas com própolis; limpar as colmeias raspando a própolis acumulada nas paredes. Como o fumegador, é também um instrumento indispensável ao apicultor nos trabalhos de campo.

11.3. Cera alveolada

Como os favos das abelhas são feitos de cera, o apicultor terá lucro certo se já colocar parte da cera para as abelhas, ao invés de deixá-las produzir toda a cera que precisam. A razão desta economia é porque as abelhas gastam de 7 a 10 kg de mel para produzir 1 kg de cera. Assim, se o apicultor já põe parte da cera na colmeia o mel que seria usado para produzir a cera é guardado nos favos e pode ser colhido.

Mas se nós não permitimos que nossas abelhas produzam muita cera, onde vamos conseguir cera para pôr nas colmeias? Bem, existem algumas maneiras de consegui-la. A primeira seria aproveitar toda a cera das colônias que capturamos na natureza. A segunda seria derreter e peneirar a cera velha de nossas colmeias e a retirada dos favos na extração do mel. A terceira maneira seria comprar a cera que é vendida no interior, pois o mel que economizamos compensa o preço pago pela cera.

No entanto, a cera não deve ser colocada na colmeia de qualquer jeito. O correto é transformá-la em folhas de cera e que o formato dos alvéolos já venha estampado. Essas folhas de cera são chamadas de cera alveolada. A cera alveolada deve ser colocada em todos os quadros da colmeia para que as abelhas “puxem” a cera e façam os favos.

O uso da cera alveolada é muito importante porque orienta o trabalho das abelhas na construção dos favos. Assim, as abelhas só constroem favos dentro dos quadros e não atravessados por toda a colmeia. Além disso, a colônia desenvolve mais rápido, a quantidade de zangões produzidos é menor, as abelhas gastam menos mel fazendo cera (poupam de 8 a 10kg de mel), e o trabalho do apicultor é facilitado.

Atividades de avaliação



1. O que são colmeias racionais ou mobilistas?
2. Quais são as principais características da colmeia americana?
3. Em que partes se divide uma colmeia americana (colmeia Langstroth)?
4. Quais as finalidades do uso da fumaça?
5. Qual a melhor forma de alimentação artificial das abelhas?

Parte

9

Localização, instalação e formação de um apiário

Objetivos

- Compreender informações básicas sobre a localização, a instalação e a formação de um apiário.

Localização do apiário

Apiário é o nome dado a um grupo de colmeias. Para facilitar o seu trabalho, o apicultor normalmente coloca suas colmeias próximas umas das outras, formando um apiário. No entanto, a localização correta do apiário é de grande importância para garantir uma boa produção das abelhas e um menor esforço do apicultor.

A seguir discutimos os pontos fundamentais na localização de um apiário fixo.

12.1. Pastagem apícola

Pastagem apícola é como chamamos às plantas que produzem flores visitadas pelas abelhas. Como nós sabemos, toda a criação de abelhas depende das flores existentes nas proximidades do apiário, pois são elas que alimentam as abelhas e fornecem o néctar que é transformado em mel. Além disso, as flores produzem o pólen que também é ótimo alimento. Daí, vemos que toda a produção das colmeias depende diretamente das flores.

As abelhas procuram flores até 2,5 - 3,0 km de distância do apiário. Porém quanto mais próximo as flores estiverem das colmeias, maior será a produção. O ideal é que as flores estejam no máximo a 1,5 km do apiário. Essa distância garante uma área de 707 ha para ser explorada pelas abelhas.

Portanto, antes de escolher o local para o seu apiário, verifique se a área possui uma pastagem apícola suficiente para garantir boa produção das colmeias na época de produção e a sobrevivência das colônias no resto do ano.

Para facilitar o reconhecimento do potencial apícola de uma área, sugerimos que o apicultor procure pela presença das plantas que listamos a seguir, de acordo com a sua região no estado do Ceará. Quanto maior for a presença dessas plantas na área, maior será o seu potencial para a apicultura. Entretanto, outras plantas não relacionadas a seguir também são visitadas pelas abelhas e podem fornecer bastante néctar e pólen.

- No litoral:

vassourinha de botão
cajueiro
catanduva

- Nas serras:

Maciço do Baturité	Serra Grande
vassourinha de botão	vassourinha de botão
camará	camará
assa-peixe	catanduva
murici bravo	canelinha
ingá	cana-de-açúcar
café	

- No sertão:

marmeleiro
mofumbo
velame
bamburral
vassourinha de botão
jítirana branca

- No Cariri:

vassourinha de botão
flor do carrasco
cipó-uva
visgueiro
cana-de-açúcar

Lembre-se: a presença de boa pastagem apícola é a primeira condição para criar abelhas.

12.2. Número de colmeias

O número de colmeias que fará parte do apiário deve ser de acordo com a quantidade de flores nas proximidades para evitar que as abelhas passem fome ou produzam pouco mel.

12.3. Presença de água

Como as abelhas usam muita água na colmeia, é preciso que haja água limpa e boa bem perto das colmeias. Caso não haja água de poços, açudes, rios, ou lagoas próximo, o apicultor deve colocar um bebedouro. O bebedouro mais simples que pode ser usado pode ser feito usando-se um tambor com uma torneira pingando sobre um monte de pedrinhas ou uma tábua inclinada. Não se deve usar bebedouros de água parada para evitar a transmissão de doenças. Porém, o detalhe mais importante é que a água, quer seja de poços, quer seja de açudes, rios, lagoas ou bebedouros, deve ficar no máximo a 500 metros de distância das colmeias.

12.4. Presença de luz

As colmeias devem receber a luz do sol o mais cedo da manhã diariamente e continuar recebendo-a pelo maior período de tempo possível porque isso estimula uma maior atividade das abelhas e evita a proliferação de fungos e de doenças. No entanto, é importante deixar claro que, para uma colmeia receber a luz do sol, ela não precisa ficar exposta diretamente ao sol o dia todo. Na verdade, sob as condições do Nordeste brasileiro o ideal é que as colmeias fiquem em locais sombreados, mas de boa luminosidade.

12.5. Facilidade de transporte

O apiário deve ser instalado em um local de fácil acesso, pois o apicultor precisa colocar ou retirar materiais frequentemente. Além disso, o mel é um produto pesado que necessariamente exige um veículo para a sua retirada do apiário.

Ainda com relação a transporte, é bom lembrar que as abelhas passam o tempo todo transportando cargas de néctar, água, pólen ou própolis. Assim, para facilitar bastante o trabalho delas, o apicultor deve sempre que possível evitar instalar o apiário em morros para que as abelhas não sejam obrigadas a transportar cargas pesadas morro acima.

12.6. Umidade

O apiário não deve ser instalado em locais muito úmidos, como várzeas e baixios, pois, além de dificultar o trabalho do apicultor, prejudica o trabalho de amadurecimento do mel (retirada de umidade feita pelas abelhas) e favorece o crescimento de fungos as colmeias. Poças de água parada nas proximidades das colmeias também devem ser evitadas para não facilitar o aparecimento de doenças.

12.7. Ventos

Locais com muito vento não são bons para a instalação de um apiário. Ventos fortes secam o néctar das flores, exigem maior esforço das abelhas para voarem e desmancham os enxames. Por isso, o ideal seria instalar o apiário em clareiras na mata ou próximo à mata. Locais muito descampados e com correntes de ventos devem ser evitados.

12.8. Segurança de pessoas e de animais

A criação de abelhas normalmente é uma atividade segura e que não traz problemas para o apicultor, sua família, seus vizinhos e animais. Contudo, não devemos esquecer que as abelhas podem ferir bastante quando irritadas por algum motivo. Para evitar situações indesejáveis, os apiários devem ser colocados a uma distância mínima de 500 metros de escolas, estradas movimentadas, casas, currais, galinheiros etc., a pelo menos 2 km de sorvetarias, engenhos de açúcar, fábricas de doces e bombons e outros apiários.

Instalação do apiário

Depois que o local for escolhido, deve-se instalar o apiário tomando-se cuidado com alguns detalhes, descritos a seguir.

13.1. Época da instalação

A melhor época para instalar o apiário é quando houver muitas flores no local. Isso garante uma boa postura da rainha, colônias fortes e operárias trabalhando bastante.

13.2. Número de colmeias

O número de colmeias a serem colocadas no apiário dependerá da quantidade de flores existentes por perto e do espaço que o apicultor possui para colocar suas colmeias. No estado do Ceará, de uma forma geral, não se recomenda colocar mais de 50 colmeias por apiário fixo. Para quem vai iniciar na criação de abelhas, aconselhamos 5 colmeias até que o apicultor ganhe experiência e confiança suficientes para trabalhar com um número maior.

13.3. Posição das colmeias

A posição das colmeias depende do local e da sua capacidade de recebê-las. O ideal seria colocar as colmeias com a entrada virada no sentido contrário ao das chuvas no local, para evitar a entrada de água pelo alvado.

13.4. Distribuição das colmeias

As colmeias devem ser distribuídas na área do apiário de maneira que a distância entre elas seja sempre de 3 a 4 metros, não fiquem de frente umas para as outras e a frente de cada colmeia deve estar limpa por 2 a 5 metros de distância para não atrapalhar a linha de voo das abelhas. As colmeias também devem ser colocadas sobre cavaletes simples para evitar o ataque de sapos, formigas e tatus. O cavalete deve ter 50 cm de altura e coloca-se apenas uma colmeia por cavalete.

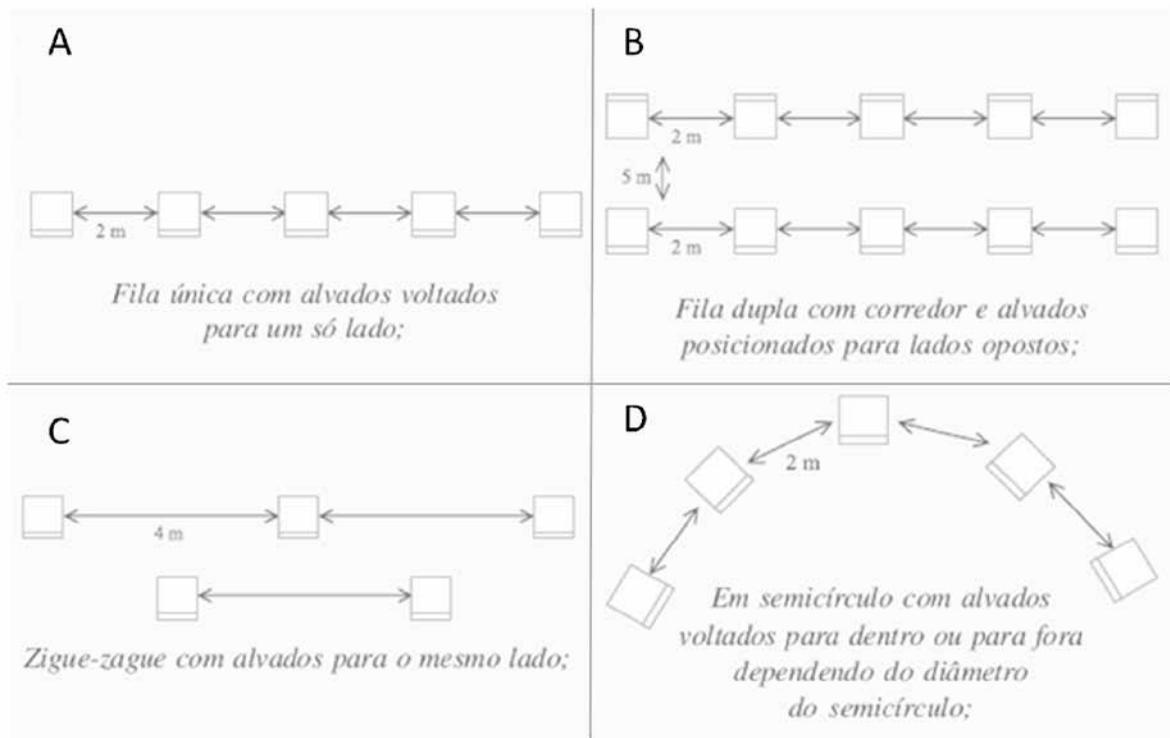


Figura 7. Diferentes formas de distribuição das colmeias durante a instalação do apiário
 Fonte: Adaptado de Souza, 2007.

Povoamento das colmeias

Uma das grandes vantagens da criação de abelhas é que o apicultor não precisa comprá-las. Se o apicultor quiser economizar esse dinheiro, é só pegá-las na mata.

Existem três maneiras diferentes de capturar as abelhas, que se deve usar de acordo com o caso. Descrevemos essas maneiras a seguir.

14.1. Captura por iscas

Existem períodos do ano em que as abelhas enxameam muito e é comum ver os enxames voando pela fazenda. Uma boa maneira de capturar essas abelhas é pelo uso de iscas nas colmeias vazias.

A iscagem é feita colocando-se pequenas tiras de cera alveolada nos quadros do ninho da colmeia. Em seguida põe-se a colmeia (só o fundo, ninho e tampa) em locais de passagem dos enxames e espera-se que as abelhas encontrem e entrem nas colmeias. Para tornar a colmeia mais atrativa para as abelhas, o apicultor pode passar folhas de plantas cheirosas como a cidreira, o capim santo e o bamburral nas paredes internas do ninho da colmeia.

Essa é a maneira mais simples de capturar abelhas. No entanto, é a mais incerta também. Uma colmeia pode ser iscada pela manhã e já ter capturado um enxame a tarde, como pode passar semanas sem que nenhum enxame venha morar dentro dela.

14.2. Captura de enxames migratórios

Quando os enxames passam voando, dizemos que as abelhas estão migrando de um local para outro. Durante essa migração, os enxames param de tempos em tempos para descansar. Nesse momento o apicultor pode capturar os enxames, mas deve ser rápido, pois eles passam pouco tempo no mesmo local antes de levantarem voo novamente.

Enxames migratórios normalmente são mansos, e o apicultor não precisa usar fumaça. Mesmo assim, o apicultor deve sempre ter fácil acesso a seu fumegador para alguma emergência e sempre usar a roupa do apicultor.

Para capturar o enxame migratório, o apicultor coloca a colmeia abaixo do enxame e o faz cair dentro dela. Se o enxame estiver em um galho de árvore, balança-se o galho fortemente no sentido vertical (de cima para baixo) para que todas as abelhas caiam na colmeia. Caso o enxame esteja em estacas, paredes ou galhos grossos, passa-se uma folha de papel (jornal, embrulho etc.) por baixo das abelhas no sentido de baixo para cima, a fim de que as abelhas escorreguem e caiam dentro da colmeia.

Algumas vezes, enxames capturados dessa maneira abandonam a colmeia poucos dias depois, mesmo que já tenham puxado cera. As prováveis razões para esse comportamento seriam o grande instinto migratório das abelhas africanizadas, a presença de rainhas virgens no enxame ou alguma condição insatisfatória na colmeia.

Para evitar a fuga, o apicultor pode tentar uma ou mais das alternativas a seguir.

- Evitar o uso de colmeias com cheiros estranhos;
- Ao recolher o enxame, pulverizá-lo com xarope de água, açúcar e mel, com cuidado para evitar ataque de outras abelhas (pilhagem);
- Cortar as asas da rainha;
- Colocar um favo com crias e mel, mas sem abelhas adultas, no centro da colmeia;
- Caso a rainha já seja fecundada, pôr a tela excludora no alvado da colmeia durante 5 dias até o enxame se acalmar;
- Fechar a colmeia com tela metálica na noite do 1º dia, deixando as abelhas presas por dois dias, e só abri-la de novo na manhã do 3º dia, com redução do alvado;
- Não abrir a colmeia por 15 dias após a captura para não perturbar as abelhas enquanto elas estão se adaptando à nova casa;
- Ter cuidados para evitar o ataque de inimigos nos primeiros dias após a captura do enxame.

14.3. Captura de enxames nidificados

Quando o enxame já está situado em algum local, com favos puxados e crias em desenvolvimento, diz-se que é um enxame nidificado. Esse tipo de enxame é o que dá mais trabalho para ser capturado, mas em compensação é o que apresenta maiores chances de ficar na colmeia e desenvolver bem. Esses enxames precisam ser dominados pelo uso da fumaça antes da captura, pois as abelhas defendem bem as suas crias.

Para capturar o enxame, o apicultor deve preparar todo o material necessário e a colmeia com antecedência. A aproximação do enxame deve ser

feita pelo sentido oposto da linha de voo das abelhas, com o apicultor aplicando fumaça para proteger-se. Após dominar o enxame com a fumaça, o apicultor deve abrir o ninho (oco de pau, buraco no chão, cupinzeiro etc.) sem muitas pancadas ou barulhos desnecessários. Fumegando sempre que for preciso, o apicultor deve retirar os favos de mel e crias de zangões e colocá-los em um recipiente fechado.

A seguir, os favos com pólen e crias são amarrados nos quadros do ninho da colmeia. Mas atenção: os favos devem ser amarrados nos quadros mantendo o mesmo sentido que possuíam no ninho natural das abelhas. Isso quer dizer que não devemos virar de lado ou de cabeça para baixo os favos para que eles se encaixem melhor nos quadros. Eles podem ser cortados para encaixarem melhor, mas nunca virados, pois as abelhas rejeitarão os favos e abandonarão a colmeia. Os alvéolos de cada favo são feitos ligeiramente inclinados para cima (o fundo do alvéolo fica mais baixo que a boca) em um ângulo de 11 a 13 graus. Por isso não podemos virar os favos quando capturamos colônias de abelhas. Uma maneira prática de saber se o favo está na posição correta é verificar a posição dos alvéolos.

Após amarrar todos os favos com cria nos quadros da colmeia, os espaços restantes do ninho devem ser preenchidos com quadros de cera alveolada. As abelhas então, se juntarão como se fosse um enxame migratório, e o apicultor deve capturá-las como se realmente fosse um enxame migratório. A colmeia deve ser deixada no local até a noite, quando então deve ser levada ao apiário. A colmeia deve ser aberta somente após 15 dias.

Atividades de avaliação



1. O que é um apiário?
2. Quais os pontos fundamentais na localização de um apiário fixo?
3. Quais distâncias de segurança devem ser respeitadas na localização de um apiário? Justifique sua resposta.
4. Quais os pontos fundamentais para serem observados durante a instalação de um apiário fixo?
5. Quais as maneiras de se povoar as colmeias de um apiário?

Tipos de apicultura: fixa e migratória

Objetivos:

- Diferenciar os tipos de exploração apícola existentes.

Tipos de exploração

A apicultura racional pode ainda ser classificada em fixista e mobilista ou migratória. Pela primeira, as colmeias são instaladas num determinado local (fixas), e as abelhas utilizam a floração daquela região para produzir mel. Na segunda, as colmeias não têm local fixo; elas migram de acordo com a floração existente na redondeza ou mesmo em locais mais distantes. A apicultura migratória é feita por muitos apicultores que, carregando suas colmeias em caminhões ou carretas, migram até mesmo de um estado para outro segundo as florações já conhecidas pelo calendário apícola dessas regiões.

15.1. Apicultura fixa

São agrupamentos de colmeias povoadas e distribuídas em suportes coletivos ou individuais geralmente guardadas por cercas vivas ou arames protegidos por quebra-ventos naturais ou artificiais.

De acordo com os objetivos, os apiários fixos podem se dividir nas seguintes categorias.

- a) Apiários-escola - estão localizados próximos a unidades de ensino com o fim de motivar os alunos para a exploração apícola;
- b) Apiários-pesquisa - são instalados sempre com objetivo de estudar o comportamento, a biologia, as mutações como também descobrir novas técnicas de manejo das abelhas;
- c) Apiários-empresa - estes podem ser fixos ou migratórios. São sempre instalados com fins lucrativos e, por isso, é necessário uma boa localização e manejo que assegure uma boa produção.

15.2. Apicultura migratória

São formados por um determinado número de colmeias que são levadas de um lugar para outro e instaladas provisoriamente.

Estes podem ser programados com dois objetivos:

- a) Visando ao aumento da produtividade das culturas agrícolas pela polinização cruzada.

A ação polinizadora da abelha, segundo pesquisadores, é de 12 a 15 vezes mais importante para o homem do que a produção de mel, de cera e de outros produtos devido ao aumento da produtividade das culturas e à melhor qualidade dos frutos e das sementes;

b) Visando a um melhor aproveitamento das floradas.

Em determinadas regiões, quando no local de origem há escassez de alimento, a opção de apiários migratórios apresenta-se como uma maneira de ter período de produção prolongados e até mesmo ter mel durante todo o ano.

Atividades de avaliação



1. Qual a diferença entre apicultura fixa e migratória?
2. Quais os objetivos da apicultura migratória?

Referências



BANCO DO BRASIL. Apicultura. Desenvolvimento Regional Sustentável. Série Cadernos de Propostas para atuação em cadeias produtivas. Vol 5. Brasília, novembro de 2010.

COUTO, R. H. N.; COUTO, L. A. Apicultura: manejo e produtos. Jaboticabal: FUNEP, 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.

Sobre os 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 Agrônoma 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 (Depto de Zootecnia) e Ecologia (Depto. de Biologia) da UFC. É pesquisador em produtividade do CNPq, membro da Iniciativa Brasileira dos Polinizadores, membro do Conselho da International Commission 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.