

Polinizadores na agricultura

Ênfase em abelhas



Polinizadores na agricultura

Ênfase em abelhas

COORDENAÇÃO

Dra Maria Cristina Gaglianone

Grupo de Pesquisas em Ecologia de Abelhas e Polinização
Laboratório de Ciências Ambientais – LCA
Centro de Biociências e Biotecnologia – CBB
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

AUTORES

Marcelita França Marques
Giselle Braga Menezes
Mariana Scaramussa Deprá
Geovana Carla Girondi Delaqua
Anna Pazini Hautequestt
Maira Coelho Moura de Moraes

Funbio

Rio de Janeiro, 2015

Este material foi produzido pelo Grupo de Pesquisa em Ecologia de Abelhas e Polinização da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte do Projeto “Conservação e Manejo de Polinizadores para a Agricultura Sustentável, através da Abordagem Ecosistêmica”. Este Projeto é apoiado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), sendo implementado em sete países: África do Sul, Brasil, Gana, Índia, Nepal, Paquistão e Quênia. O Projeto é coordenado em nível global pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), com apoio do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). No Brasil, é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), com apoio do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO).

Ficha técnica

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Ceres Belchior
Vanina Zini Antunes de Mattos
Danielle Calandino

REVISÃO TÉCNICA

Ceres Belchior
Comitê Editorial do MMA
Vanina Antunes

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Luxdev

EDITOR

Fundo Brasileiro para a Biodiversidade
– FUNBIO

A reprodução total ou parcial
desta obra é permitida desde que
citada a fonte. VENDA PROIBIDA.

Catlogação na Fonte
Fundo Brasileiro para a Biodiversidade – Funbio

P823a Polinizadores na agricultura: ênfase em abelhas / Marcelita França Marques... [et al.], coordenação Maria Cristina Gaglianone. – Rio de Janeiro: Funbio, 2015.

36 p. : il. color.
ISBN 978-85-89368-23-0

1. Agricultura. 2. Polinização por inseto. 3. Abelhas. 4. Polinizadores I.
Marcelita França Marques. II. Maria Cristina Gaglianone. II. Título.

CDD 595.799

Apresentação	5
Abelhas e a polinização	6
Polinizadores na agricultura	9
Declínio dos polinizadores na agricultura	13
Morfologia básica das abelhas	14
Defesa das abelhas	16
Desenvolvimento e hábito de nidificação das abelhas	17
Principais grupos de abelhas presentes no Brasil	20
Apina (Abelha-europa, -africana ou -africanizada)	20
Bombina (Mamangavas-de-chão)	21
Euglossina (Abelhas-de-orquídeas)	21
Meliponina (Abelhas-sem-ferrão)	22
Centridini (Abelhas-coletoras-de-óleo)	23
Xylocopini (Mamangavas-de-toco)	24
Augochlorini (Abelhas-vibradoras)	24
Megachilini (Abelhas-cortadoras-de-folhas)	25
Apicultura e meliponicultura	26
Políticas públicas e regulamentação	30
Principais ameaças às abelhas	31
Leitura sugerida	33
Glossário	34

Apresentação

O objetivo desta cartilha é apresentar informações sobre as abelhas nativas da região norte-noroeste do estado do Rio de Janeiro, relativas aos aspectos de sua biologia, tais como a construção de ninhos e polinização das plantas. Serão abordadas também as características morfológicas das abelhas, a fim de facilitar o reconhecimento das principais espécies envolvidas na polinização de diversos cultivos agrícolas. Dessa forma, esperamos despertar a curiosidade, primeiro passo para o entendimento da importância das abelhas no nosso dia a dia, além de sensibilizar agricultores, técnicos e estudantes para a necessidade de preservá-las e de preservar o ambiente em que vivem.

Abelhas e a polinização

As abelhas são insetos que pertencem ao mesmo grupo das formigas e vespas, a ordem Hymenoptera. Assim como as vespas, as abelhas podem formar colônias ou viver de forma solitária. Porém, elas têm morfologia e comportamento diferentes: as abelhas possuem pelos ramificados distribuídos pelo corpo e dependem exclusivamente das flores para a alimentação da sua cria. Já as vespas possuem corpo, em geral, mais alongado e pilosidade curta e não ramificada pelo corpo, além de alimentar sua cria com presas animais na sua maioria.

Enquanto visitam as flores, as abelhas tocam no pólen presente nas anteras. Estes grãos ficam presos às cerdas do corpo das abelhas, e são transpor-

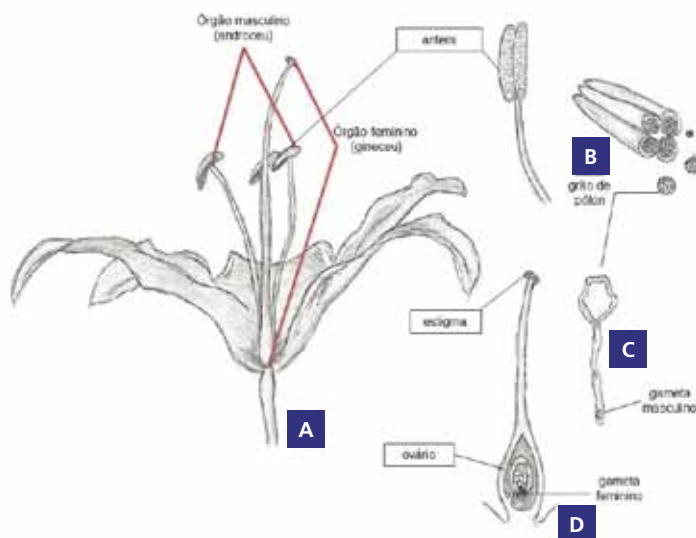


FIGURA 1

Morfologia básica de uma flor (A) e esquema de transferência de grãos de pólen (B–C) para a estrutura feminina (D)“.

tados de uma flor para outra. Esse transporte do pólen entre flores possibilita a reprodução das plantas através do processo conhecido como polinização. A polinização ocorre quando o pólen, que é produzido na parte masculina da flor (androceu) chega até o órgão feminino (gineceu) (FIGURA 1).

Após ser depositado no estigma (parte mais externa do gineceu), o pólen germina e atinge o ovário, dando início ao desenvolvimento do fruto e das sementes.

A polinização pode ocorrer de diferentes maneiras, como exemplificado na FIGURA 2.

Polinização cruzada ou xenogamia

ocorre quando os grãos de pólen de uma flor são transportados para o estigma da flor de outra planta.

Autopolinização

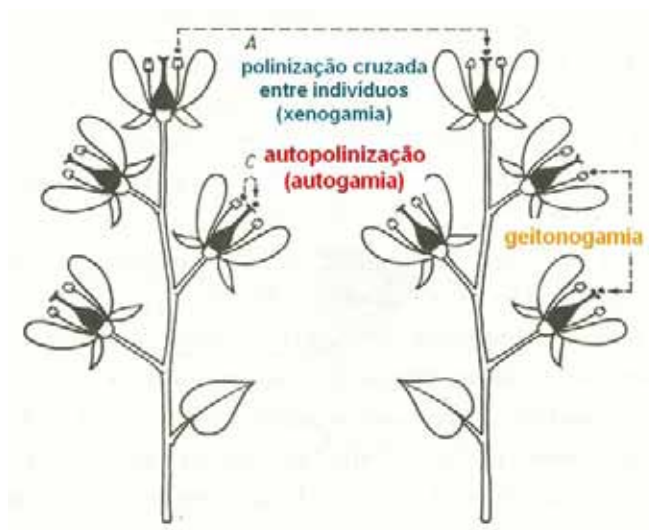
ocorre quando os grãos de pólen de uma flor são transportados para o estigma da mesma flor.

Geitonogamia

ocorre quando os grãos de pólen de uma flor são transportados para o estigma de outra flor na mesma planta.

FIGURA 2

Principais tipos de polinização.



As abelhas são os principais polinizadores de muitas espécies de plantas. Além das abelhas, outros insetos também podem atuar como polinizadores, tais como besouros, moscas, borboletas, pequenas mariposas e esfingídeos (um tipo de mariposa). Animais vertebrados como aves e morcegos também podem polinizar várias espécies vegetais. A polinização realizada por animais é chamada polinização biótica, enquanto a polinização realizada pela ação da água ou do vento é denominada polinização abiótica. As plantas desenvolveram flores com adaptações à polinização biótica ou abiótica.

Adaptações à polinização abiótica:

- Flores pequenas com pétalas reduzidas;
- Flores sem cor, perfume ou recurso floral (néctar);
- Presença de anteras expostas;
- Grãos de pólen pequenos, lisos e leves (polinização pelo vento) ou alongados (polinização pela água).

Adaptações à polinização biótica:

- Flores vistosas, perfumadas e com recursos florais (pólen, néctar, óleo e resina);
- Morfologia floral que permite contato entre os grãos de pólen e a superfície dos estigmas;
- Aderência dos grãos de pólen a posições específicas no corpo do polinizador.

Polinizadores na agricultura

Os polinizadores são essenciais tanto para as plantas silvestres como para as cultivadas. Na agricultura, são responsáveis pela polinização de 75% das espécies vegetais cultivadas pelo homem, e sua ausência pode diminuir a produtividade e, conseqüentemente, aumentar os custos de produção, trazendo prejuízos ao agricultor.

Existem cultivos em que a presença dos polinizadores é essencial para a produção de frutos, como é o caso do maracujá. A ausência das mamangavas, as abelhas que

realizam a polinização dessa planta, leva à necessidade da polinização manual pelo homem, aumentando os custos da produção. Outros cultivos podem ser autopolinizados ou ter parte da polinização feita pelo vento, mas quando polinizadas por abelhas aumentam a produtividade e o rendimento. Um exemplo disso é o tomate, que apesar de autopolinizado, apresenta aumento na formação de frutos e na qualidade dos frutos (maior peso e tamanho) quando suas flores são polinizadas pelas abelhas.

Os insetos são os polinizadores mais importantes e dentre eles as abelhas são os principais. A TABELA 1 apresenta alguns exemplos de abelhas e plantas cultivadas que podem polinizar.

TABELA 1 Abelhas e plantas agrícolas polinizadas

Grupos de abelhas	Nome popular	Plantas que polinizam
Apina	Abelha-de-mel ou abelha-africanizada	Algodão, café, caju, canola, cebola, chuchu, coco, girassol, goiaba, jabuticaba, laranja, limão, mamona, melão, pêssego e pitanga.
Bombina	Mamangavas-de-chão	Abóbora, feijão, goiaba, melão, morango, pimentão e tomate.
Euglossina	Abelhas-de-orquídeas	Batata, berinjela, jabuticaba, pimentão e tomate.
Meliponina	Abelhas-sem-ferrão	Abacate, abóbora, algodão, berinjela, café, carambola, chuchu, coco, goiaba, jabuticaba, Laranja, mamona, manga, manjerição, melão, morango, pepino, pêssego, pimentão, pitanga, tomate e urucum.
Centridini	Abelhas-coletoras-de-óleo	Acerola, caju, feijão, goiaba, maracujá e tamarindo.
Xylocopini	Mamangavas ou mamangavas-de-toco	Abóbora, berinjela, feijão, goiaba, maracujá, morango, pimentão, pitanga e tomate.
Augochlorini	Abelhas-vibradoras	Abóbora, algodão, goiaba, maracujá, pimenta, tomate e urucum.
Megachilini	Abelhas-cortadoras-de-folhas	Abóbora, feijão, maçã, melão, morango e vagem.
Exomalopsini	Abelhas-vibradoras	Algodão, berinjela, feijão, goiaba, pimenta, tomate e urucum.

A seguir é exemplificada a ação das abelhas como polinizadores nos cultivos de maracujá, tomate e acerola:

Maracujá

O maracujazeiro é uma planta dependente de polinização cruzada, ou seja, uma planta de maracujá não produz se as flores não forem polinizadas com pólen de outra planta. Os principais polinizadores dessa espécie são as abelhas *Xylocopa*, conhecidas como abelhas mamangavas-de-toco (FIGURA 3). São abelhas grandes e robustas e, por isso, podem tocar nas estruturas de reprodução das flores do maracujá e levar o pólen de uma flor para outra. Este transporte ocorre enquanto as abelhas retiram o néctar das flores, utilizado para sua alimentação e para a prole, misturado ao pólen.

As abelhas mamangavas constroem seus ninhos em madeira e, por isso, precisam de troncos ou galhos de árvores, geralmente encontrados em áreas de vegetação nativa. Caso as flores



FIGURA 3

Abelhas *Xylocopa* na flor do maracujá.
Foto: Anna P.Hautequestt.

do maracujá não sejam visitadas por essas abelhas, é preciso que o homem faça a polinização manual. A ausência das abelhas, então, dificulta e aumenta os custos da produção do maracujá.

Tomate

As flores do tomate podem ser autopolinizadas, por isso, o pólen de uma flor pode germinar e formar frutos quando entra em contato com a estrutura feminina da mesma flor. Porém, a polinização cruzada realizada pelas abelhas resulta em maior quantidade de frutos e de maior qualidade, sendo maiores e mais pesados.

As flores do tomateiro possuem anteras poricidas, em forma de tubo com uma abertura na parte superior. Por esta abertura, os grãos de pólen saem das anteras quando as anteras são vibradas ou sacudidas. Dessa forma, as abelhas que têm capacidade de vibrar, como as abelhas dos gêneros *Exomalopsis*, *Bombus* e *Melipona*, são os

polinizadores mais eficientes dessa planta (FIGURA 4).

Acerola

A polinização da aceroleira é dependente das abelhas. As flores desta planta produzem óleo em glândulas chamadas elaióforos. Os óleos florais são bastante atrativos para as abelhas *Centridini*, que possuem estruturas especializadas para

a coleta desse recurso. As abelhas utilizam o óleo para a alimentação de suas larvas, junto com o pólen, e para a construção dos ninhos. Ao visitarem as flores da aceroleira para a coleta do óleo, as abelhas *Centridini* se sujam de pólen, e o transferem para a próxima flor visitada. Quando essas abelhas estão ausentes, a formação de frutos nessa espécie é muito baixa.



FIGURA 4

Exomalopsis visitando a flor do tomateiro.

Foto: Maria Cristina Gaglianone

Declínio dos polinizadores na agricultura

Os polinizadores estão sendo atualmente ameaçados pelas mudanças do habitat causadas pelo homem. O desmatamento da vegetação nativa para expansão das cidades e crescimento de áreas agrícolas e a utilização abusiva de agrotóxicos são os principais fatores que levam à diminuição dos polinizadores.

As áreas de vegetação natural são importantes para os polinizadores, pois é onde eles encontram locais adequados para construir seus ninhos e se reproduzirem e onde eles obtêm muitos recursos alimen-

tares que precisam. A substituição destas áreas por grandes monoculturas causa redução no número e na diversidade de polinizadores. Além disso, a retirada da vegetação nativa em muitos casos significa a eliminação de recursos importantes para as abelhas, que não são encontrados em áreas agrícolas. Isso leva ao declínio das populações de polinizadores, o que afeta as populações de plantas que precisam desses insetos para a sua polinização, tanto em áreas florestais quanto em áreas agrícolas. Medidas como a preservação das florestas próximas às áreas

de cultivos podem aumentar e diversificar o número de polinizadores e como consequência melhorar a produtividade dos plantios.

O uso indiscriminado de agrotóxicos também é um fator muito preocupante nas áreas agrícolas e arredores. Estes compostos podem levar à morte das abelhas que visitam as flores ou que fazem seus ninhos em locais próximos. O agricultor deve seguir as recomendações de diminuição destes compostos e de evitar o seu uso em locais de ninhos e em horários de atividade das abelhas.

Morfologia básica das abelhas

O corpo das abelhas, assim como outros insetos, é formado por três regiões: cabeça, tórax e abdome (FIGURA 5). Na cabeça estão as antenas e os olhos, usados para percepção de cheiros e da visão respectivamente. O aparelho bucal é formado por uma “língua” que fica embaixo da cabeça e pode ser esticada quando se alimenta de líquidos. No tórax encontram-se dois pares de asas e três pares de pernas. As pernas têm regiões específicas para carregar o pólen e outros materiais até o ninho. Abelhas como *Apis mellifera* (a abelha-africanizada ou abelha-de-mel) e as abelhas-sem-ferrão têm a tíbia da perna posterior côncava para carregar a pelota de pólen, formando uma estrutura chamada de corbícula. Outras abelhas possuem cerdas muito

densas nesta região da perna, que também serve para carregar pólen no meio dos pelos; neste caso, a estrutura recebe o nome de escopa. O abdome carrega internamente a maior parte dos órgãos vitais das abelhas. Na sua extremidade está o ovipositor e na maioria das espécies um ferrão, usado para ataque e defesa. Somente as fêmeas têm ferrão; os machos não ferroam. Além disso, os machos também não têm estruturas para carregar pólen, pois não transportam materiais para o ninho. Quando visualizados em maior aumento, eles também podem ser distinguidos das fêmeas pelo número de segmentos das antenas (VEJA TABELA 2). O tamanho das abelhas varia entre 2 mm e 4 cm de comprimento.

FIGURA 5
Esquema de uma abelha com indicações da morfologia básica.

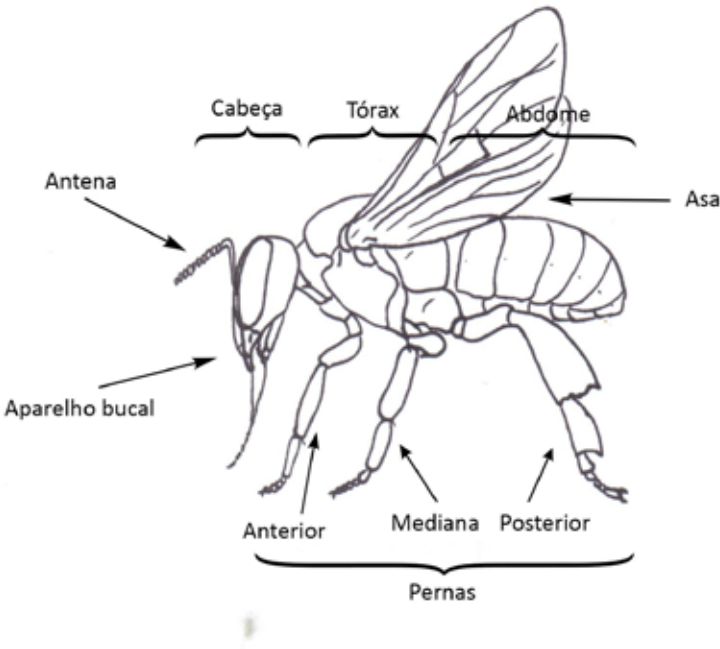


TABELA 2 Características morfológicas de machos e fêmeas de abelhas

Características	Fêmeas	Machos
Número de segmentos das antenas	12	13
Ferrão	Presente	Ausente
Escopa ou corbícula	Presente	Ausente

Defesa das abelhas

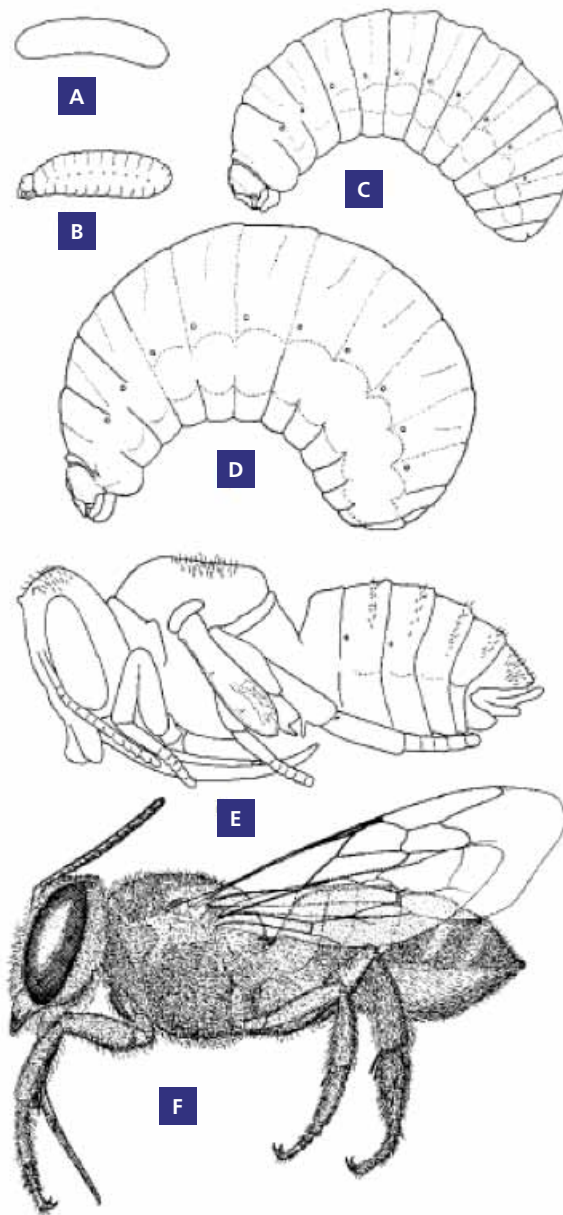
O ferrão das abelhas é um órgão encontrado no final do abdômen apenas das fêmeas, e está associado à defesa ou ataque. Porém, existem algumas espécies de abelhas silvestres, chamadas abelhas-sem-ferrão ou *Meliponina*, que apresentam a estrutura do ferrão atrofiada e, por isso, não ferroam. Estas espécies vivem em colônias, com centenas a milhares de indivíduos, e como forma de defesa, elas podem

morder, enrolar-se aos pelos ou cabelos, entrar no nariz, boca, ouvidos e olhos, causando desconforto. Alguns cuidados devem ser tomados para evitar acidentes com as abelhas, como: não fazer movimentos bruscos próximo aos ninhos ou enxames; não se aproximar demais dos ninhos. No caso de sofrer ferroadas ou mordidas das abelhas, pessoas alérgicas devem procurar imediatamente atendimento médico.

Desenvolvimento e hábito de nidificação das abelhas

Todas as abelhas nascem a partir de ovos colocados pela mãe em células protegidas nos ninhos. Os ovos das abelhas lembram um pequeno grão de arroz e após alguns dias, cada ovo desenvolve-se em uma larva, em geral, esbranquiçada. A larva se alimenta do material colocado pela mãe ou por outras fêmeas da colônia. Na fase de pupa, já é possível distinguir cabeça, tórax e abdômen e depois desta fase ela se transforma em uma abelha adulta (FIGURA 6). Este tempo de desenvolvimento, do ovo até a formação do adulto, leva

FIGURA 6
Estágios do ciclo de vida das abelhas. (A) ovo; (B-D) larvas em diferentes estágios; (E) pupa; (F) adulto (Fonte: Michener, 2000)



em torno de 21 dias no caso da abelha-de-mel, 40 dias no caso de meliponíneos, e no caso das abelhas-solitárias pode variar de espécie para espécie e de acordo com fatores climáticos.

Apesar das abelhas serem conhecidas como insetos sociais, a maioria das espécies de abelha é solitária, onde uma única fêmea constrói seu ninho (FIGURA 7), coleta material para alimentar suas larvas e morre antes da sua cria nascer. O alimento da cria, geralmente, é uma mistura de pólen com néctar, sobre o qual o ovo é colocado. Há, no Brasil, muitas espécies de abelhas-solitárias,

de tamanhos e cores variados. Algumas são confundidas com outros insetos, como moscas e besouros. Entretanto, quando examinadas com cuidado, elas podem ser distinguidas por características morfológicas e pelo comportamento. Algumas espécies de abelhas vivem em sociedades organizadas chamadas de colônias (FIGURA 8). Este é o caso da abelha-de-mel e das abelhas-sem-ferrão. Numa colmeia é possível encontrar a rainha (responsável pela reprodução), zangões (machos reprodutivos) e operárias (fêmeas que realizam todos os demais trabalhos da colmeia).

FIGURA 7

Ninho construído por abelha-cortadora-de-folhas da espécie *Megachile pseudanthidioides* no interior de ninho-armadilha de bambu. Foto: Grupo de Estudos em Ecologia de /LCA/ UENF).



FIGURA 8

Colônia da abelha-sem-ferrão *Melipona quadrifasciata* (mandaçaia), mostrando área de cria (A) e potes de alimento (B). Foto: Grupo de Estudos em Ecologia de /LCA/UENF).



Principais grupos de abelhas presentes no Brasil

Cerca de 20.000 espécies de abelhas existem no mundo e, dentre estas, mais de 1.500 ocorrem no Brasil. Muitos estudos foram feitos sobre a abelha-de-mel (*Apis mellifera*), uma espécie introduzida no Brasil e em muitos países no mundo para a produção de mel. Porém, as espécies nativas ainda são pouco conhecidas e ainda são necessários muitos estudos para o completo entendimento da sua biologia.

Fotos: Grupo de Estudos em Ecologia de /LCA/UENF).

Apina

Abelha-de-mel,
-europa, -africana
ou -africanizada



Apis mellifera L.

Biologia

São espécies de tamanho médio, com aproximadamente 20 mm de comprimento, e possuem pilosidade densa. Vivem em colmeia: as operárias trazem o alimento (pólen e néctar), vigiam e afastam os inimigos, limpam a colmeia e cuidam das larvas. Os zangões (em número muito menor) têm a função exclusiva de reprodução. Já a abelha rainha põe os ovos e mantém a organização da colmeia.

Nidificação

Os ninhos são expostos ou em cavidades preexistentes como fendas de pedra, ocos de árvores e ocos de cupinzeiros.

Curiosidades

As abelhas possuem um ferrão no abdômen, que o usam em situações de perigo. Esse ferrão é cheio de farpas o que dificulta a retirada da pele; portanto, quando uma abelha desta espécie ferroa, parte de seu intestino e o saco de veneno é perdido com o ferrão que fica preso na sua vítima; isso causa a morte da abelha.

Bombina

Mamangavas-de-chão



Bombus morio (Sw.)

Biologia

São abelhas de grande porte, medindo de 11 mm a 33 mm. Possuem corpo geralmente bastante piloso, nas cores preto ou amarelo, e emitem um zumbido alto ao voar. Estas abelhas são sociais e vivem em colmeias de dez a duzentos indivíduos.

Nidificação

Seus ninhos são construídos em cavidades, como ninhos abandonados de roedores e cupins ou debaixo de moitas de capim. Não apresentam uma entrada definida, o que significa que ela pode sair ou entrar do ninho por mais de um local.

Curiosidades

Uma mamangava raramente ferroa, a não ser que seja provocada; caso isso aconteça, sua ferroadada é muito dolorosa, e ao contrário das abelhas do gênero *Apis*, a mesma abelha pode ferroar várias vezes.

Abelhas com ocorrência no Brasil e de importância na polinização. O traço corresponde a 1 cm.

Euglossina

Abelhas-de-orquídeas



Euglossa cordata L.

Biologia

Muitas espécies deste grupo apresentam colorido metálico e corpo medindo de 8 mm a 31 mm de comprimento. São abelhas de língua longa e voo rápido. Os machos coletam perfumes que são usados na atração de fêmeas, para a reprodução.



Eulaema nigrata Lep.

Nidificação

A maioria das espécies é solitária, mas existem algumas espécies que formam colônias. Os ninhos são de resina vegetal e podem ser construídos presos a troncos, galhos, sob folhas, ou em cavidades preexistentes no solo ou em cavidades artificiais.

Curiosidades

Essas abelhas possuem língua muito longa e, por isso, são capazes de explorar flores de tubo floral muito longo, onde coletam néctar. Elas voam grandes distâncias a procura de recursos. Assim, transportam o pólen entre flores localizadas distantemente. Os machos desse grupo podem ser atraídos usando-se odores sintetizados, uma técnica muito usada em estudos científicos.

Meliponina

Abelhas-sem-ferrão,
“abelha-cachorro”



Trigona spinipes (Fab.)



Melipona quadrifasciata Lep.

Abelha-sem-ferrão,
“mandaçaia”

Biologia

São abelhas minúsculas a médias, com corpo medindo de 4 mm a 11 mm. Vivem em colônias compostas por muitas operárias, que são as responsáveis pela construção e manutenção das colmeias, e por uma ou mais rainhas reprodutoras, dependendo da espécie. Possuem várias espécies popularmente conhecidas, como a abelha-cachorro ou irapuá, mandaçaia, mombuca, pé-de-pau, abelha-mosquito, urucu, jataí e caga-fogo.

Nidificação

Os ninhos, em geral, são instalados em troncos e galhos de árvores, mas também podem ser encontrados em mourões de cerca, alicerces de construção, cupinzeiros e locais subterrâneos, como formigueiros. A entrada dos ninhos é característica e pode evidenciar a espécie. Nos ninhos de mandaçaia, por exemplo, a entrada possui raias convergentes de barro. Suas colônias podem ser formadas por centenas de abelhas.

Curiosidades

Além do benefício da polinização de plantas nativas e agrícolas, o mel das abelhas-sem-ferrão é muito apreciado em várias regiões do Brasil. Sua criação (meliponicultura) é realizada por meliponicultores ou pequenos agricultores. Por não possuírem ferrão, quando ameaçadas, essas abelhas enrolam-se nos cabelos e nos pelos, entram em ouvidos, nariz e olhos e algumas espécies também lançam resina ou substâncias provocando ardência e queimação na pele.

Centridini

Abelhas-coletoras-
de-óleo



Centris analis (Fab.)

Biologia

São abelhas médias a grandes, medindo de 9 mm a 40 mm de comprimento, robustas e pilosas. As fêmeas coletam óleos florais que utilizam na construção de ninhos e alimentação das larvas. Além da acerola, polinizam outras plantas que produzem óleos florais, como o murici. Polinizam outros tipos de flores, como o maracujá-doce e o tomate onde coletam néctar ou pólen, respectivamente.

Nidificação

São abelhas-solitárias e têm hábitos de nidificação variados. As fêmeas escavam os ninhos em solo descoberto ou constroem seus ninhos em cavidades preexistentes, como orifícios de árvores ou pequenas cavidades feitas por outros animais. Utilizam terra, areia, fibras de madeira e óleos florais na construção dos seus ninhos.

Curiosidades

As fêmeas raspam as glândulas de óleo existentes em flores de algumas espécies vegetais utilizando as pernas. Devido ao hábito de nidificar em cavidades já existentes, algumas espécies deste grupo têm sido estudadas em ninhos-armadilha, feitos em gomos de bambu ou em placas de madeira com orifícios. Os ninhos construídos nas armadilhas podem ser transferidos para áreas de pomares de acerola e auxiliam no aumento da produção de frutos.

Xylocopini

Mamangavas-de-toco



Xylocopa muscaria (Fab.)

Biologia

As mamangavas são abelhas robustas e grandes, de porte avantajado, medindo de 12 mm a 40 mm comprimento. Em algumas espécies, os machos são amarelos, enquanto as fêmeas são completamente pretas ou podem ter faixas avermelhadas.

Nidificação

Os ninhos são construídos em material vegetal (caules e troncos) e madeira morta, por isso, são também chamadas de “abelhas-carpinteiras”. A fêmea constrói sozinha o seu ninho, mas pode ter a companhia de seus filhos, fêmeas e machos, pelo menos por algum tempo.

Curiosidades

São abelhas essenciais para a polinização de muitas espécies nativas, e de várias plantas agrícolas importantes, principalmente as de flores grandes, como o maracujá-amarelo. Ninhos-armadilha confeccionados em gomos de bambu ou madeira mole podem ser usados para criar mamangavas com a finalidade de polinização das flores do maracujá.

Augochlorini

Abelhas-vibradoras



Augochloropsis electra (Sm.)

Biologia

São abelhas de porte pequeno, medindo de 5 mm a 16 mm, pouco pilosas, com coloração metálica brilhante, frequentemente verde, mas também com tegumento metálico azul, vermelho ou cor de cobre. A maioria das espécies é solitária, mas algumas apresentam socialidade, com divisão de trabalho entre as fêmeas.

Nidificação

As abelhas deste grupo escavam seus ninhos no solo ou em barranco e as células de cria são construídas em posição vertical.

Curiosidades

Apesar de seu pequeno porte, essas abelhas são capazes de vibrar as anteras, sendo importantes na polinização de várias plantas, como é o caso das flores do tomateiro.

Megachilini

Abelhas-cortadoras-de-folhas



Megachile pseudanthidioides
Moure



Epanthidium tigrinum
(Schrottky)

Biologia

São abelhas pequenas a médias, com corpo de 5 mm a 22 mm de comprimento, de coloração preto, castanho e amarelo. As fêmeas possuem uma “escova de pelos” para o transporte do pólen na região inferior do abdômen. Ao carregar o pólen nesta região, podem sujar várias flores, fazendo a polinização.

Nidificação

Seus ninhos são construídos com folhas ou pétalas de flores, e algumas espécies podem aderir terra ou areia ao material vegetal dos ninhos. Seus ninhos podem ser construídos no solo ou em orifícios na madeira.

Curiosidades

Algumas espécies são parasitas de ninhos. Neste caso, não constroem seu próprio ninho, e nem coletam alimento. Ao contrário disso, elas invadem ninhos de outra espécie, antes de serem fechados, e colocam seus ovos no alimento coletado pela hospedeira. Depois, a larva-parasita mata a larva-hospedeira e consome o alimento disponível. As folhas são cortadas com as mandíbulas e carregadas ao local do ninho. Por causa deste comportamento, recebem o nome de “abelhas-cortadoras-de-folhas”

Apicultura e meliponicultura

Além da importância para a polinização, as abelhas são importantes pela produção de mel, própolis, cera, pólen e geleia real. O mel é um alimento nutritivo e possui propriedades medicinais, contém açúcares, sais minerais, vitaminas e outros nutrientes. Suas características

variam de acordo com a origem do néctar floral e as condições climáticas. Como consequência, a cor, o sabor, o odor, a viscosidade e outras características dos méis podem variar. A manipulação do mel pelo apicultor também pode alterar suas características.

A criação de abelhas é uma atividade lucrativa e pode ser praticada pelo pequeno produtor rural ou agricultor familiar, com bons resultados (FIGURA 9). A **Apicultura**, também chamada criação racional de abelhas-africanizadas, é responsável

FIGURA 9

Apicultura: (A) Caixa racional aberta mostrando disposição dos quadros; (B) colmeias instaladas em apiário fixo.



pela maior parte da produção de mel no Brasil. Estas abelhas vivem em colônias que podem estar localizadas dentro de ocos de árvores, pendurados em galhos, em buracos no chão ou em cupinzeiros ou ainda instalados em construções humanas.

Para a introdução de abelhas no apiário, o apicultor pode conseguir enxames de diferentes maneiras: comprar colmeias já povoadas, capturar enxames ou dividir colônias fortes. Na época da enxameação, o apicultor pode distribuir caixas-isca próximas de fonte de água ou boas floradas, fixadas em árvores para o povoamento pelas abelhas ou, então, capturar diretamente o enxame migratório geralmente localizado provisoriamente em árvores, postes ou telhados.

A criação de abelhas nativas, denominada **Meliponicultura**, refere-se à criação das abelhas-sem-ferrão (FIGURA 10). Estas abelhas também

FIGURA 10

Colmeia de abelha-sem-ferrão aberta mostrando (A) os favos e potes expostos; (B) Colmeias instaladas em meliponário fixo.



produzem mel muito apreciado, por seu paladar e aroma diferenciados. Sua composição inclui minerais como cálcio, cobre, magnésio, fósforo, potássio e zinco, além das vitaminas A, do complexo B, C e D. Uma vantagem da meliponicultura é o manuseio das colônias, facilitado pelo fato das abelhas não ferroarem. É uma atividade alternativa ou complementar no campo, pois é necessário baixo investimento, se comparado com outras atividades agropecuárias. Para o estado do Rio de Janeiro recomenda-se a criação de abelhas-sem-ferrão pertencentes às seguintes espécies *Melipona quadrifasciata* (mandaçaia), *Nannotrigona testaceicornis* (iraí), *Tetragonisca angustula* (jataí) e *Plebeia* spp. (mirim ou abelha-mosquito).

As colônias de meliponíneos podem ser obtidas a partir de ninhos-isca, multiplicação de colônias e transferências de colônias alojadas em troncos caídos ou em situação

A criação de abelhas *Apis mellifera*, ou seja, a prática de apicultura, é dispensada de autorização do IBAMA, pois, para fins de operacionalização, trata-se de uma espécie exótica e doméstica. Entretanto, os apicultores, assim como os meliponicultores, devem estar atentos ao Decreto nº 30.691/1952 (RIISPOA). Segundo o artigo 2º do RIISPOA, estão sujeitos à inspeção e reinspeção os animais de açougue, a caça, o pescado, o leite, o ovo, o mel e a cera de abelhas e seus produtos ou subprodutos derivados.

imprópria onde sua sobrevivência pode estar ameaçada.

As colmeias ou caixas racionais de abelhas tem um formato padrão, com peças separadas, e podem ser compradas prontas ou podem ser fabricadas pelo produtor.

Segundo a Resolução CONAMA nº 346/2004 (veja o artigo 5º, parágrafo 1º), para que alguém exerça a atividade de meliponicultura, ou seja, a criação de abelhas silvestres nativas (veja artigo 3º, inciso II, da IN IBAMA nº 169/2008), há a necessidade de cadastrar-se no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP).

Este cadastro tem previsão na Lei nº 6.938/1981 (veja o artigo 17, inciso II). O acesso ao cadastro dá-se por meio do site do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (www.ibama.gov.br).

Para criações com 50 ou mais colmeias, também é necessário obter autorização de funcionamento do órgão ambiental estadual (veja o artigo 8º, incisos XVIII e XIX, da Lei Complementar nº 140/2011). Essa autorização de funcionamento não é exigida para criações com menos de 50 colmeias (veja o artigo 5º, parágrafo 2º, da Resolução CONAMA nº 346/2004).

O apiário ou meliponário, local onde devem ser instaladas as colmeias, deve seguir as seguintes recomendações:

- ser localizado onde haja plantas floridas que produzam pólen e néctar, diversas espécies de plantas nativas ou agrícolas e que floresçam em diferentes épocas do ano;
- não ser instalado em topos de morro ou descampados, locais muito castigados pelos ventos;
- estar afastado no mínimo 400 m de currais, casas, escolas e estradas a fim de se evitar acidentes envolvendo as abelhas-africanizadas;
- estar afastado no mínimo 3 km de depósitos de lixo, aterros sanitários, matadouros, chiqueiros, galinheiros e outras possíveis fontes de contaminação dos produtos das abelhas;
- possuir placas de sinalização ou cercas de proteção de identificação alertando as pessoas sobre o risco ao se aproximarem das abelhas-africanizadas;
- estar entre 20 a 500 m de uma fonte de água limpa como rio, açude, nascente ou mesmo bebedouros para as abelhas, feitos pelo produtor;
- ser instalado em áreas sombreadas, embaixo de árvores ou cobertura de telha adequada, pois calor em excesso pode prejudicar a qualidade do mel e o desenvolvimento das crias;
- ser instalado sobre cavaletes de cerca de 60 cm de altura, para evitar o ataque de formigas e cupins;
- apresentar distância mínima de 2 m entre as colônias e manter o meliponário a uma distância mínima de 2.500 m de apiários.

Para obter sucesso na atividade, o apicultor ou meliponicultor precisa conhecer vários aspectos da vida das abelhas que está criando. Assim, pode tirar melhor proveito da produção de mel e de outros produtos. Além disso, a atividade de criação de abelhas funciona como uma ótima fonte de lazer e, se bem planejada e regulamentada, é uma atividade sustentável, pois contribui para a preservação das abelhas e de seu habitat.

Políticas públicas e regulamentação

A Resolução Conama nº 346, de 06 de julho de 2004, disciplina a utilização das abelhas silvestres nativas, bem como a implantação de colmeias, objetivando também a conservação das espécies, sua utilização na polinização das plantas e a sustentabilidade da agricultura.

Por esta regulamentação são permitidos a utilização e o comércio de abelhas e seus produtos, procedentes dos criadouros autorizados pelos órgãos ambientais competentes, bem como a captura de colônias por meio de métodos não destrutivos, como a utilização de ninhos-isca, e métodos de

multiplicação artificial, também mediante autorização do órgão ambiental competente. Os meliponários devem conter colônias alojadas em colmeias adequadamente preparadas para o manejo e manutenção dessas espécies. O transporte de abelhas silvestres nativas entre os Estados só pode ser feito mediante autorização do órgão competente, sendo vedada a criação de abelhas nativas fora de sua região geográfica de ocorrência natural [ver p.30].

Os desmatamentos e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental deverão facilitar a coleta

de colônias em sua área de impacto. Recomenda-se que essas colônias sejam enviadas para os meliponários cadastrados mais próximos.

É importante ressaltar que todas as espécies de abelhas silvestres nativas, em qualquer fase do seu desenvolvimento, são protegidas pela Lei de Proteção à Fauna, nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967. O não cumprimento às regulamentações previstas sujeitará os infratores às devidas penalidades e sanções previstas na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.

Principais ameaças às abelhas

No Brasil, várias espécies de abelhas estão ameaçadas em consequência da alteração de seus ambientes, causada principalmente pelo homem. O desmatamento e as queimadas diminuem ou eliminam as fontes de alimento e locais para a construção de ninhos. A destruição das matas e introdução de áreas de plantio ou urbanas diminuem as áreas onde estes insetos vivem, o que pode alterar ou extinguir as suas populações e as plantas das quais as abelhas dependem. Assim, ficam confinadas a pequenos fragmentos florestais e tornam-se mais vulneráveis a perigos como doenças, escassez de recursos de alimento e de nidificação, reprodução dificultada, competição ou predação por organismos invasores.

O uso indiscriminado de agrotóxicos afeta as abelhas nas áreas de cultivo e em áreas de mata próximas, alterando sua fisiologia, seu comportamento e comprometendo a estrutura social das colônias e, consequentemente, gerando prejuízos econômicos ao afetar diretamente a polinização. Ainda, a retirada do mel de espécies de abelhas sociais, sem o manejo apropriado, pode destruir as colônias naturais, colocando em risco a sua existência no local.

Atualmente, o importante papel das abelhas para a polinização e segurança alimentar humana é bem conhecido. Portanto, ações para a efetiva conservação destes insetos no habitat natural e nas áreas agrícolas são urgentes. Como sugestões para a melhoria

destas práticas de conservação dos polinizadores e recuperação de habitat, podemos citar:

- a conservação de fragmentos florestais próximos a cultivos agrícolas;
- o cultivo de plantas que são alvo dos polinizadores;
- a promoção de sistemas agroflorestais;
- a criação de corredores de néctar para polinizadores;
- a disponibilidade de habitats próximos de lavouros para a alimentação e nidificação de polinizadores;
- o incentivo ao controle biológico de pragas;
- a diminuição do uso de agrotóxicos;
- capacitação por meio da disseminação do conhecimento sobre polinizadores.

Estas medidas poderão auxiliar na conservação das abelhas nativas e, consequentemente, na obtenção de produtos agrícolas de melhor qualidade e de um ambiente mais saudável.

Leitura sugerida

Camillo, E. 2003. *Polinização do maracujá*. Ribeirão preto: Holos Editora. 44p.

Embrapa, 2007. *Criação de abelhas: apicultura*. Brasília: Embrapa Informação tecnológica. 113p.

Freitas, B.M. & Oliveira-Filho, J.H. 2001. *Criação racional de mamangavas: para a polinização em áreas agrícolas*. Fortaleza: Banco do Nordeste. 96p.

Imperatriz-Fonseca, V.L.; Canhos, D.A.L.; Alves, D.A. & Saraiva, A.M. 2012. *Polinizadores no Brasil: Contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 488p.

Michener, C.D. 2000. *The Bees of the World*. Baltimore and London: The John Hopkins University Press. 913p.

Nogueira-Neto, P. 1997. *Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão*. São Paulo: Editora Tecnapis. 445p.

O' Toole, C. & Raw, A. 1991. *Bees of the world*. London: Blandford Publishing. 191p.

Rech, A.R.; Agostini, K.; Oliveira, P.E.; Machado, I.C. (org.) 2014. *Biologia da Polinização*. Rio de Janeiro: Projeto Cultural. 527p.
Disponível em <http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/57-polinizadores>

Roubik, D.W. 1989. *Ecology and natural history of the tropical bees*. Cambridge University Press. 514p.

Roubik, D.W. 1995. *Pollination of cultivated plants in the tropics*. Rome: FAO. 196p.

Rebêlo J.M.M. 2001. *História Natural das Euglossineas*. As abelhas das orquídeas. São Luís: Lithograf Editora. 152p.

Silveira, F.A., Melo, G.A.R. & Almeida, E.A.B. 2002. *Abelhas Brasileiras: Sistemática e Identificação*. Belo Horizonte: edição do autor. 253p.

Schindwein, 2000. A importância de abelhas especializadas na polinização de plantas nativas e conservação do meio ambiente. *Anais do IV Encontro sobre Abelhas*, Ribeirão Preto, São Paulo.

Wolff, L.F. 2009. *Como capturar enxames com caixas-isca*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 41p.

Yamamoto, M.; Oliveira, P.E.; Gaglianone, M.C. (coord.) 2014. *Uso sustentável e restauração da diversidade dos polinizadores autóctones na agricultura e nos ecossistemas relacionados: Planos de Manejo*. MMA/FUNBIO. 406p.
Disponível em <http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/57-polinizadores>

Glossário

Sistemas agroflorestais

Tipos de cultivo que contemplam o plantio de espécies agrícolas consorciadas com espécies florestais nativas ou com uma floresta.

Androceu

É o conjunto dos estames, órgãos reprodutores masculinos de uma flor.

Antera

Parte da flor que produz o pólen; componente dos estames; a porção masculina da flor.

Antera poricida

Tipo de antera que possui uma abertura em forma de poro para liberação dos grãos de pólen quando estão maduros.

Apiário

Local onde se mantém um conjunto de colmeias de abelhas do gênero *Apis* para a extração comercial do mel e outros produtos.

Controle biológico de pragas

Técnica que utiliza inimigos naturais (como predadores e parasitoides que ocorrem na natureza) ao invés de compostos químicos para manter as pragas abaixo do nível que causa danos econômicos para as lavouras.

Corbícula

Parte modificada da tíbia da perna traseira da abelha, onde ela deposita e transporta pólen, resina e barro coletado.

Enxame

Conjunto de abelhas de uma mesma espécie, que se reúne para migrar, formar nova colônia ou para acasalar.

Estigma

Porção na extremidade do gineceu, destinada a receber o pólen, e sobre a qual ele germina.

Gineceu

Órgão reprodutor feminino de uma flor.

Habitat

É um termo utilizado na ecologia, que compreende o espaço onde os seres vivos vivem e se desenvolvem dentro de uma comunidade.

Meliponíneos

São as abelhas-sem-ferrão. São animais sociais, que vivem em ninhos com centenas a milhares de indivíduos. Vivem nas zonas tropicais do mundo e são consideradas excelentes polinizadores de plantas nativas e cultivadas.

Morfologia

Forma do organismo ou parte dele.

Néctar

Solução açucarada produzida pelos nectários da flor. É a matéria-prima com a qual as abelhas fazem o mel.

Nidificação

É a ação de alguma espécie de abelha construir seu ninho.

Ovário

Região dilatada do gineceu que protege os óvulos da flor.

Ovipositor

Parte externa da genitália das fêmeas dos insetos, responsável pela deposição dos ovos.

Pilosidade

Relativo ao conjunto de pelos ou cerdas na superfície externa do corpo do inseto.

Pólen

Estrutura que contém o gameta masculino da flor. Após a germinação no gineceu, se funde com o gameta feminino, formando o fruto e as sementes. É uma fonte rica em proteínas para as abelhas.

Pólen apícola

Nome dado ao pólen comercial, geralmente coletado pelas abelhas do gênero *Apis*.

Produtividade

Aquilo que se conseguiu produzir, diz-se do volume ou total produzido.

Socialidade

O comportamento de animais que vivem em sociedade. No caso das abelhas, esse comportamento varia entre espécies primitivamente sociais até altamente sociais.

Sustentabilidade

Termo utilizado para designar o bom uso dos recursos naturais da Terra, buscando suprir as necessidades do presente sem afetar as gerações futuras.

Tíbia

Parte da perna das abelhas.

Na maioria das abelhas, a tíbia posterior (ou traseira) possui estrutura (corbícula ou escopa) que transporta materiais coletados nas flores até o ninho.

Apoio:



Realização:



Ministério do
Meio Ambiente

