CONHECENDO AS ABELHAS

VOCÊ SABIA QUE A NOSSA SOBREVIVÊNCIA NO PLANETA DEPENDE DAS ABELHAS?

Projeto DE OLHO NA ÁGUA

Copyright© Editora Fundação Brasil Cidadão

Editor responsável
João Bosco Priamo Carbogim

Responsável pelo Projeto
Fundação Brasil Cidadão para Educação, Cultura, Tecnologia e Meio Ambiente

Coordenação geral do Projeto "De Olho na Água"
Maria Leinad Vasconcelos Carbogim

Autores
Cláudia Inês da Silva (Organizadora)
Alípio José de Souza Pacheco Filho
Jânio Ângelo Felix
Rubens Teixeira Moura de Queiróz
Amanda Cavalcante Maciel
Wesley da Silva
André Luiz Braga Silva
Adriano Pedro da Costa
José Maria Damasceno Silva Neto
Breno Magalhães Freitas

Fotos e Ilustrações
Cláudia Inês da Silva
Jânio Ângelo Felix
Leonardo dos Santos Bugel
Natália Brito
Antônio Diego M. Bezerra
Adna Carolina R. Alencar
José Elton de Melo Nascimento
Iraílde do Nascimento Lima
Lauricia dos Santos Nascimento
Michael Hrncir (capa)

Revisores Técnicos
Vera Lúcia Imperatriz Fonseca (USP)
André Rodrigo Rech (Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri)

Apoio técnico
Promosell Comunicação

Projeto gráfico e direção de arte
Mauri de Sousa

Todos os direitos reservados ao Projeto "De Olho na Água"/Fundação Brasil Cidadão para Educação, Cultura, Tecnologia e Meio Ambiente

PATROCÍNIO. O FORTALECIMENTO DA CULTURA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL DA PETROBRAS.

A Petrobras, através do Programa Petrobras Socioambiental, apoia centenas de projetos em todas as regiões do país.
Dessa forma, articula iniciativas que contribuem para criar soluções e oferecer alternativas com potencial transformador e em sinergia com políticas públicas.
O Projeto "De Olho na Água" é uma dessas iniciativas exitosas e, graças ao patrocínio da Petrobras, apresenta resultados que vêm transformando a vida das comunidades de Icapuí, no litoral leste cearense, e mudando suas atitudes na relação com o meio ambiente.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Conhecendo as abelhas : você sabia que a nossa sobrevivência no planeta depende das abelhas? / Cláudia Inês da Silva, organizadora. -- 1. ed. -- Fortaleza, CE : Editora Fundação Brasil Cidadão, 2015.

Vários autores.
ISBN 978-85-98564-15-9

1. Abelhas 2. Abelhas - Criação 3. Apicultura - Brasil 4. Educação ambiental I. Silva, Cláudia Inês da.

15-03052 CDD-638.12

Índices para catálogo sistemático:

1. Brasil : Abelhas polinizadoras : Apicultura 638.12

Cláudia Inês da Silva
Organizadora

CONHECENDO AS ABELHAS

VOCÊ SABIA QUE A NOSSA SOBREVIVÊNCIA NO PLANETA DEPENDE DAS ABELHAS?

1ª edição

Fortaleza - CE
2015

FUNDAÇÃO BRASIL CIDADÃO

ÍNDICE

SOBRE AS FLORES	6
SOBRE A POLINIZAÇÃO	10
SOBRE AS FLORES E AS ABELHAS	14
SOBRE AS ABELHAS	24
IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA E ECONÔMICA DAS ABELHAS	34
APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO	38
ABELHAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS	44
ABELHA NATIVA SEM FERRÃO: A JANDAÍRA	46

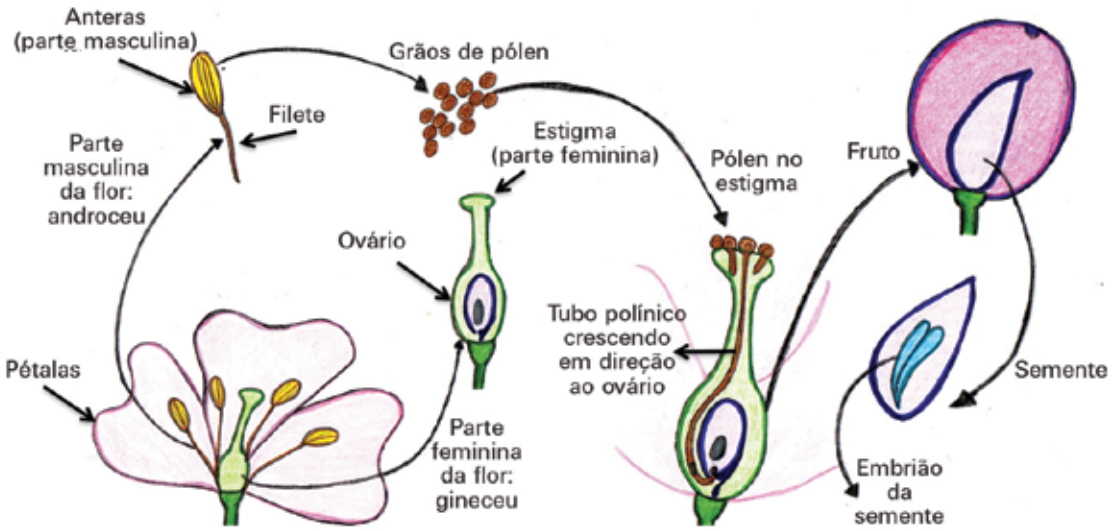
O papel das abelhas
na sobrevivência das
plantas e das plantas
na sobrevivência das abelhas.
Isso se chama
mutualismo!

**O que isso tem
a ver com a gente?**
Nós precisamos das plantas
para a nossa sobrevivência e
para isso precisamos conhecer
suas flores e os seus
polinizadores.

SOBRE AS FLORES

Porque as plantas possuem flores, e o que isso tem a ver com as abelhas?

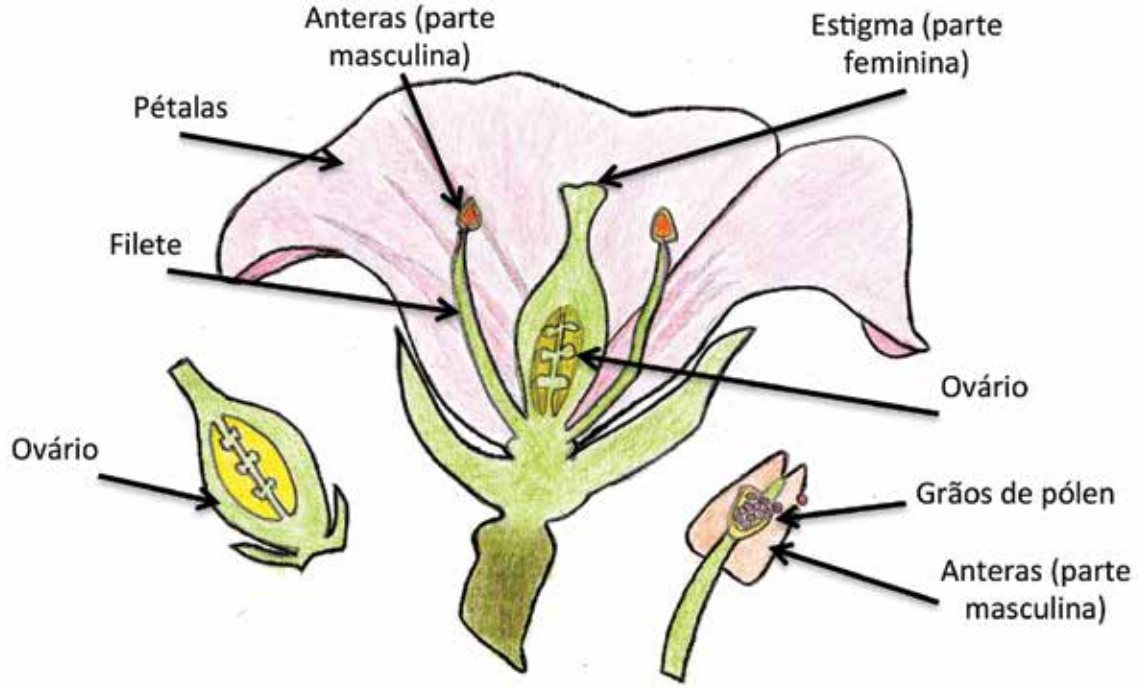
As flores são as partes reprodutivas das plantas. Elas são polinizadas e depois desse processo ocorre a fecundação, a partir desse momento as flores se transformam em frutos, trazendo em si as sementes que darão origem à novas plantas.
As abelhas são polinizadores muito importantes.



Reprodução das plantas com flores

As flores são folhas modificadas

As flores são folhas que se modificaram ao longo do tempo.
Uma flor é formada por partes reprodutivas e férteis
e por partes estéreis.
A maioria das flores apresenta quatro partes florais (verticilos florais). A parte mais externa da flor é formada pelas sépalas que normalmente são verdes e protegem os botões florais. Também têm as pétalas que são normalmente coloridas e chamativas. Tanto as sépalas, quanto as pétalas, são estéreis, mas elas possuem um papel importante na reprodução das plantas: além de proteger a flor, também atraem os visitantes florais e polinizadores.



Partes da flor

As partes reprodutivas das flores

As partes reprodutivas são formadas pelos órgãos masculino (androceu) e feminino (gineceu).

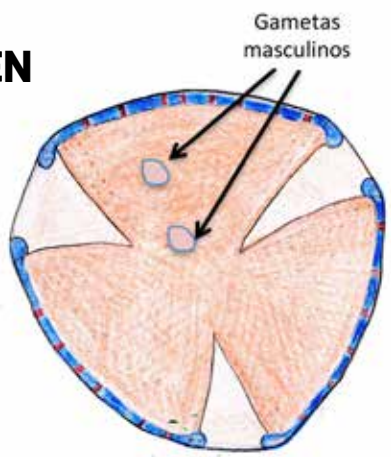
A parte masculina

A parte masculina é formada por filetes e anteras, e é dentro das anteras que são produzidos os grãos de pólen, também conhecidos como micrósporos. Dentro dos grãos de pólen são formados os gametas masculinos. Por isso, os grãos de pólen são fortes e resistentes, pois eles têm a função de proteger esses gametas masculinos, enquanto eles se deslocam até a parte feminina da flor e, então, encontram os gametas femininos e, assim, promovem a fecundação e formação de frutos e sementes nas plantas.

CURIOSIDADE

Sabia que o grão de pólen consegue resistir a uma temperatura superior a 300 graus?
Essa resistência somente é possível pela existência de uma parede constituída por uma substância chamada de esporopolenina. Graças a essa substância os grãos de pólen podem ficar expostos ao sol, à chuva e serem transportados pelo vento, pela água e pelos animais sem causar danos aos gametas masculinos. A ciência que estuda os grãos de pólen é conhecida como **Palinologia**.

GRÃO DE PÓLEN



Grão de pólen com a parede que tem esporopoleninae, os **gametas masculinos** no seu interior

CURIOSIDADE

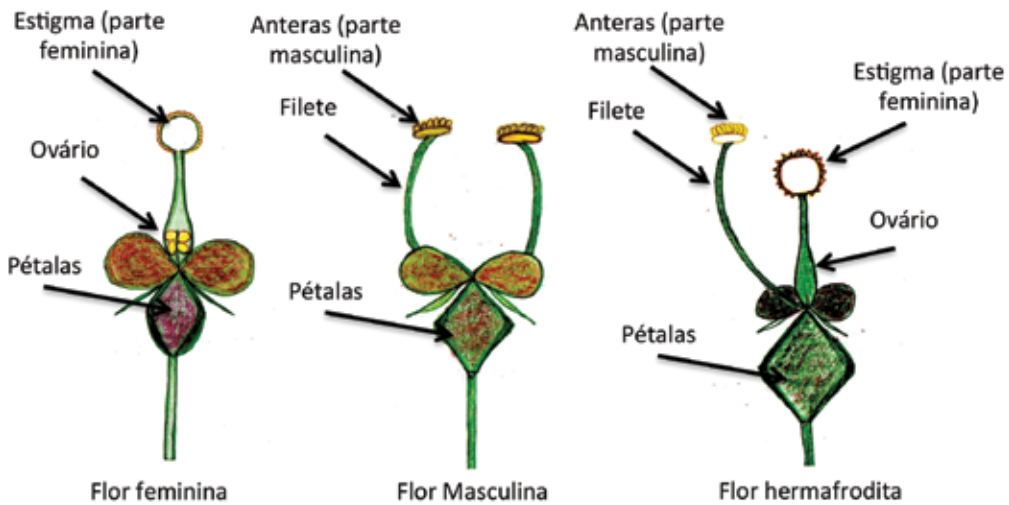
Grande parte do conhecimento que temos sobre as plantas que habitaram o Planeta Terra no passado foi obtido graças aos grãos de pólen que ficaram depositados no solo e nos sedimentados por milhares de anos. O pólen é a impressão digital da planta indicando a identidade de cada uma delas.

A parte feminina

A parte feminina das flores tem uma região receptiva para receber os grãos de pólen e essa parte se chama estigma. O estigma é ligado ao ovário por uma estrutura conhecida por estilete. Dentro dos ovários são produzidos os óvulos e dentro deles estão os gametas femininos (oosferas).

Tipos de flores

Existem espécies de plantas com flores que têm apenas um dos órgãos reprodutivos, ou o masculino ou o feminino, e essas são chamadas de flores unissexuais. Mas a maioria possui os dois órgãos reprodutivos na mesma flor, e por isso são chamadas de hermafroditas.



Tipos de flores: masculinas, femininas e hermafroditas

SOBRE A POLINIZAÇÃO

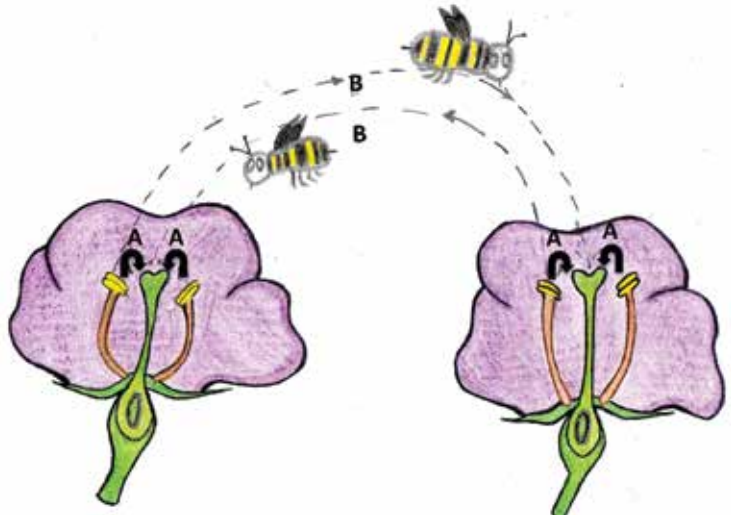
Sem polinização, sem frutos, sem sementes e sem alimentos para os animais e também para a espécie humana

A polinização

Como as plantas não se movem, elas dependem de agentes para transportar os gametas masculinos até os femininos nas flores. Essa transferência de grãos de pólen até a parte feminina da flor é chamada de **polinização**.

Imobilidade das plantas e dependência dos polinizadores

Algumas flores são autopolinizadas e aceitam o pólen delas mesmas, mas grande parte das espécies de plantas com flores dependem da polinização cruzada, ou seja, da transferência do pólen de uma flor de uma planta para flores de outras plantas da mesma espécie.



Autopolinização (A) polinização cruzada (B)

A maioria das plantas com flores depende de agentes polinizadores, que podem ser o vento e a água, mas grande parte depende de animais para fazer a sua polinização. Entre eles, os **insetos**, principalmente as **abelhas**, são os polinizadores mais representativos do Planeta.

Plantas polinizadas pelo vento são conhecidas como plantas anemófilas; plantas polinizadas pela água são hidrófilas, as que são polinizadas por animais são as zoófilas, e dentre essas as que são polinizadas pelas abelhas são as melitófilas.

As flores das plantas polinizadas pelo vento produzem grande quantidade de grãos de pólen e esses ficam sempre expostos após a abertura da flor. Os grãos de pólen dessas flores são leves e lisos, sendo assim mais facilmente levados pelo vento, lembrando um balão.

Algumas espécies de plantas polinizadas pelos animais têm grãos de pólen com estruturas em forma de espinhos, o que facilita a aderência deles ao corpo dos polinizadores.

Plantas polinizadas pelo vento

Planta polinizada por abelhas cujo pólen apresenta espinhos que facilitam a aderência no corpo delas

SOBRE AS FLORES E ABELHAS

As flores têm estratégias que atraem as abelhas

As flores atraem as abelhas de modo diverso, por exemplo pela sua cor, forma, tamanho e tipos de recursos florais (pólen, néctar, resinas e óleos florais), etc.

As cores têm uma função importante nas flores

As flores que atraem as abelhas abrem durante o dia, têm cores que variam de branca, azul, amarela, rosa, alaranjada até o vermelho.

A forma das flores pode facilitar ou dificultar a visita das abelhas

A forma da flor pode ser aberta (taça), em forma de tubo, de goela, de campânula (sino) ou também de pincel. Pode ter pétalas que escondem os recursos florais, formando um estandarte ou ainda ter as formas mais complexas, como as orquídeas.

Diferentes tipos florais. A: Goela, B: Estandarte, C: Taça, D: Tubular, E: Campânula e F: Pincel

As flores têm sinais e cheiro para atrair as abelhas

As flores visitadas e polinizadas pelas abelhas apresentam odores agradáveis que as atraem a longas distâncias. Também apresentam guias de néctar, que servem como pistas de pouso, indicando onde está localizado o néctar nas flores.

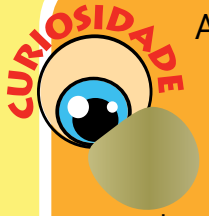
Guia de néctar em flor de *Periqueta guianensis*

Todas essas caraterísticas florais são importantes para a atração das abelhas nos mais diversos tipos de vegetação, onde elas são os mais importantes polinizadores.
Nas Florestas Tropicais mais de 50% das plantas dependem das abelhas para a sua polinização, em Floresta Higrófila mais de 73%, no Cerrado mais de 85% e em áreas urbanas mais de 67%.

O que as abelhas buscam nas flores?

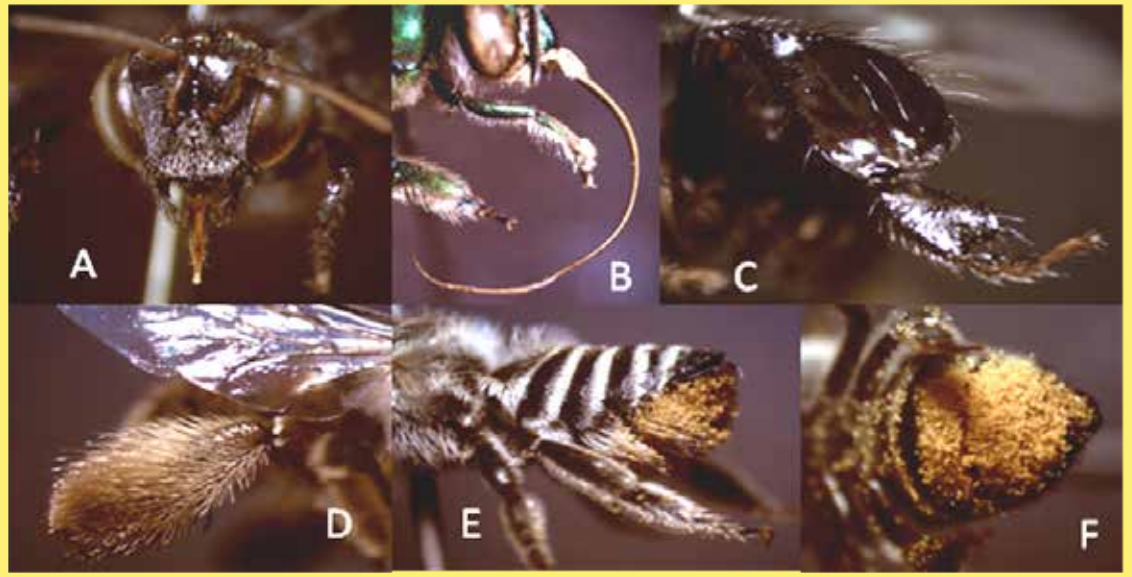
De maneira geral, as abelhas visitam as flores para coletar recursos florais para usá-los na alimentação, como o pólen e o néctar, e também para a construção dos seus ninhos, como óleos, barro e resinas.

Flores produzem pólen, néctar, óleos e resinas florais. A seta branca indica as glândulas de óleos florais

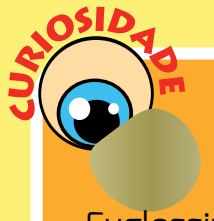


Acredita-se que o comportamento alimentar das abelhas tenha evoluído a partir de um ancestral comum às vespas que se alimentavam de proteína animal; as abelhas passaram a usar na sua alimentação a proteína contida nos grãos de pólen. O tipo de alimentação distingue as vespas das abelhas: as vespas são carnívoras, alimentam sua cria com insetos, embora os adultos possam se beneficiar do néctar das flores. Na alimentação está a base dos serviços prestados pelas vespas (controle biológico) e pelas abelhas (polinização). As abelhas, por depender totalmente das flores para a obtenção do seu alimento, são os principais polinizadores. As flores se beneficiam desta dependência, e oferecem o néctar e o pólen para atrair os polinizadores, fundamentais para a produção de melhores sementes e frutos. O pólen é a principal fonte de proteínas, mas também tem gorduras (lipídeos), vitaminas e sais minerais.
O néctar é uma importante fonte de açúcares (carboidratos), vitaminas e água. Algumas abelhas, durante o seu desenvolvimento, além desses dois recursos florais, também se alimentam de óleos florais coletados pelas mães. Essas abelhas são conhecidas como as abelhas coletoras de óleos.

As abelhas apresentam estruturas modificadas no seu corpo para coletar os recursos florais.
Existem abelhas com línguas curtas e outras com línguas longas, que são usadas para coletar o néctar nas flores.
Para coletar e transportar o pólen as abelhas apresentam modificações no último par de pernas. Existem abelhas que têm estruturas parecidas com "cestas" no último par de pernas, chamadas de corbículas , e outras abelhas que têm pelos ramificados no último par de pernas que parecem escovas e são chamadas de escopas. As abelhas cortadeiras de folhas (da família Megachilidae) têm os pelos localizados na parte ventral do abdômen.



Partes do corpo das abelhas usadas para coletar e transportar o alimento. A: língua curta, B: língua longa, C: corbícula, D: escopa no último par de pernas, ,E: escopa no abdómen. Fotos: Jânio Agnelo Felix



O nome **Euglossini** tem origem no latim e significa glossa ou língua verdadeira. As abelhas da tribo Euglossini têm línguas que são maiores do que o próprio corpo delas. Essas abelhas coletam néctar principalmente em flores com longos tubos florais, como as das bromélias, dos ipês e da corda de viola.

Abelha Euglossini visitando flor

CURIOSIDADE

Existem espécies de abelhas que, quando vão coletar pólen, vibram o seu corpo por meio de movimentos rápidos e contínuos da musculatura das asas.
Elas visitam flores com anteras que apresentam aberturas do tipo poro (antera poricida) por onde saem os grãos de pólen durante essa vibração das abelhas. Plantas como a jurubeba, o jiló, a berinjela e o tomate apresentam esse tipo de antera poricida e precisam de vibração para que haja a polinização e, consequentemente, a formação de seus frutos.

Flor com antera poricida

Machos de abelhas coletam perfume?

Existe um grupo especial de abelhas que pertencem à tribo Euglossini e elas são conhecidas como as abelhas das orquídeas. Os machos destas abelhas apresentam pernas traseiras modificadas para coletar e armazenar perfumes coletados principalmente em flores de orquídeas.

CURIOSIDADE

A partir dos perfumes identificados nas flores foi possível produzir artificialmente alguns deles.
Esses perfumes sintéticos são usados com iscas para atrair os machos das abelhas das orquídeas. Com este método simples é possível investigar onde elas ocorrem e a sua diversidade nos mais diferentes tipos de vegetação.
As abelhas Euglossini são exclusivamente tropicais.

Machos de abelhas Euglossíni coletando perfume em isca artificial feita com papel umedecido com cineol

Apenas os machos dessas abelhas coletam os perfumes florais. Eles usam esses perfumes para atrair as fêmeas para o acasalamento ou para a demarcação de trilhas e de territórios ou ainda para encontrar outros machos durante a noite.

Os machos de muitas outras espécies de abelhas se agrupam pela noite para repousar e isso pode ser uma estratégia para defesa contra os predadores.
Ao amanhecer eles voam em busca das fêmeas para o acasalamento e também para se alimentar.

Agregação de machos de *Centris* sp.

As flores como dormitórios

As flores também servem como dormitórios para algumas espécies de abelhas que, além de se alimentarem dos recursos florais, também dormem nas flores. As flores tubulares da corda-de-viola e da salsa (*Ipomoea* spp.) são as preferidas de algumas espécies de abelhas.

Machos de *Ceratina* sp dormindo em flores de salsa (*Ipomoea* sp., Convolvulaceae)

Abelhas que acasalam nas flores

Existem abelhas que usam as flores como locais para acasalamento, como por exemplo, flores de chanana (*Turnera* spp.). Os machos dessas abelhas ficam vigiando as flores em busca de fêmeas e, quando elas pousam nas flores para coletar os recursos florais, os machos as agarram para o acasalamento.

Acasalamento de abelhas nas flores

As abelhas usam recursos florais e partes das plantas para construção dos seus ninhos

As fêmeas de abelhas também coletam recursos florais para a construção de seus ninhos, como por exemplo, as abelhas coletoras de óleos usam esse recurso para a construção das células de crias e também para fechar as entradas dos ninhos.

As fêmeas das abelhas das orquídeas coletam resinas florais também para a construção das células de cria. As abelhas cortadeiras de folhas também cortam pétalas de flores para construir as células para suas crias.

A1-A6: folhas usadas para a construção dos ninhos. A7 pétalas e B1-B6: areias e óleos florais

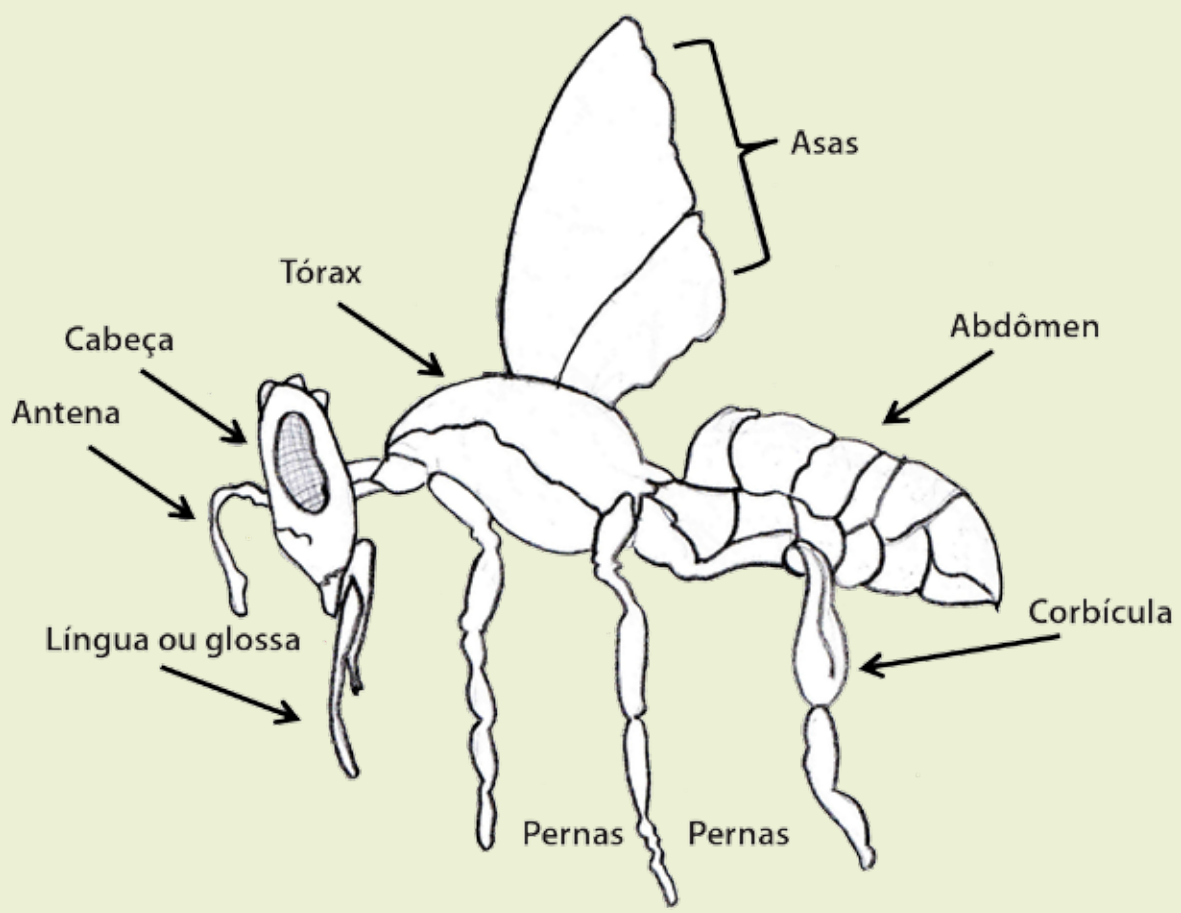
As abelhas sem ferrão utilizam na construção dos seus ninhos o cerume, que é uma mistura de própolis e cera. A cera é um produto de origem animal, pois é produzida na parte superior do abdômen das operárias durante uma fase de sua vida.
A própolis é uma resina vegetal, que as operárias coletam das árvores, galhos, hastes florais ou flores. Portanto, o cerume é uma mistura de origem animal e vegetal.
Esse cerume é usado na construção de potes de alimento, células de cria e invólucro que protege a região dos favos de crias nos ninhos. A própolis é um excelente bactericida e fungicida e, além de servir para proteger o ninho contra microrganismos, é também utilizada para vedação de frestas para a proteção contra possíveis ataques de predadores e parasitas.

SOBRE AS ABELHAS

Quem são as abelhas

As abelhas são insetos da Ordem Hymenoptera e da Família Apidae. Elas apresentam o corpo dividido em três partes, cabeça, tórax e abdômen. A cabeça de uma abelha tem um par de antenas, dois olhos compostos grandes posicionados lateralmente, três olhos menores na parte superior da cabeça, mandíbulas e língua. No tórax estão dois pares de asas, um com asas maiores e outro com asas menores e três pares de pernas. No abdômen não tem apêndices e no final existe o aparelho reprodutivo. As fêmeas das abelhas apresentam ferrão na parte final do abdômen, sendo atrofiado em algumas espécies, como por exemplo as abelhas sem ferrão.
O ferrão é o ovipositor nas fêmeas modificado.

Esquema do corpo de uma abelha



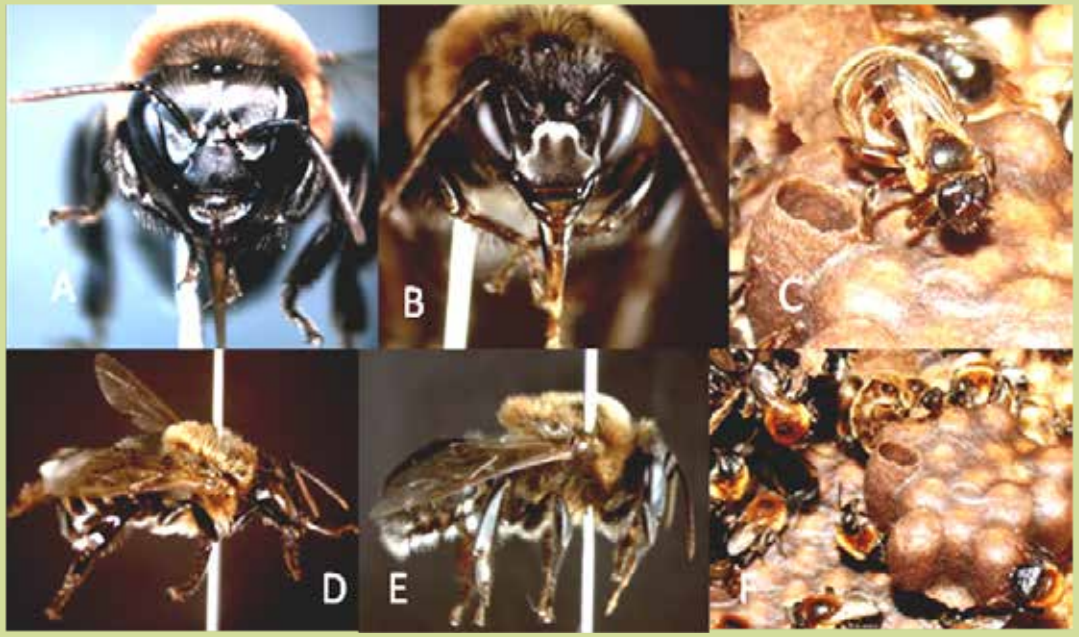
CURIOSIDADE

Vamos aprender porque é importante conhecer a organização social das abelhas

As abelhas são divididas em dois grandes grupos: as sociais e as solitárias. Atualmente mais de 85% das abelhas distribuídas em todo o mundo apresentam um comportamento solitário e as demais são sociais ou com algum grau de socialidade, como por exemplo, as abelhas para-sociais ou quase-sociais.

As abelhas sociais vivem em colônias

Os ninhos das abelhas sociais são chamados de colônias. Nesses ninhos existem três tipos de abelhas diferentes. As fêmeas são operárias ou rainhas; e os machos ou zangões.



Tipos de abelhas encontradas em ninho de abelha social sem ferrão. A: operária, B: macho, C: rainha, D: operária, E: macho e F: operarias e rainha

A função do macho é acasalar com a rainha jovem e eles morrem logo após o acasalamento

É comum encontrar nuvens de machos próximos aos ninhos das abelhas. Eles ficam ali esperando a saída da uma rainha jovem do ninho, para o vôo de acasalamento.

Depois do acasalamento a rainha volta para o ninho e passa a vida toda botando ovos. Além disso, a comunicação entre rainhas e operárias é também feita através de cheiros, os chamados feromônios. Nas abelhas de mel (*Apis mellifera*) os feromônios produzidos pela rainha inibem o desenvolvimento do ovário das operárias e a construção de células reais, onde novas rainhas são criadas. A rainha tem um papel fundamental na manutenção do ninho e sem ela o ninho morre, pois sua organização se desestrutura e param de ser produzidas novas operárias e machos.

As operárias são responsáveis pela organização e funcionamento do ninho. Elas têm diferentes tarefas ao longo da vida, que é de dois meses aproximadamente. No início de suas vidas, as operárias trabalham no aquecimento dos favos, na construção de células de cria, na alimentação da cria, na construção de potes de alimento, na atividade de guarda , na limpeza e finalmente na coleta de alimento. Quando ficam mais velhas, as tarefas das operárias mudam no ninho. Já bem experientes, elas começam a trabalhar fora do ninho. Nesta etapa são chamadas de campeiras, pois, vão para o campo coletar os alimentos, resina, jogar lixo fora, etc.

O ninho se mantém em bom estado quando tem um número de operárias suficiente, de machos e uma rainha saudável. Em algumas espécies de abelhas os ninhos podem ter até 80 mil abelhas, o que é raro. A maioria delas tem ninhos com populações bem menores. Por exemplo, as mamangavas-de-chão (*Bombus* spp.) tem ninhos de 100 a 500 abelhas, assim como várias espécies de abelhas sem ferrão .

Ninhos de abelhas social sem ferrão

Além das divisões de tarefas das abelhas nos ninhos, outra característica importante para a classificação das abelhas sociais é a sobreposição entre as gerações. Uma rainha pode viver cinco anos e conhecer suas crias por muitas gerações.

Abelha sem ferrão visitando a flor da catingueira

CURIOSIDADE

As abelhas indígenas ou abelhas-sem-ferrão, também conhecidas como meliponíneos (tribo Meliponini), são nativas nas regiões tropicais e o seu nome popular é dado em razão delas apresentarem um ferrão atrofiado. O ferrão é o aparelho que as fêmeas usam para botar os seus ovos e também é conhecido como ovipositor.

A abelha *Apis mellifera* ou abelha africanizada aqui no Brasil é da tribo Apini, tem colônias populosas e difere das abelhas sem ferrão em muitos aspectos. As operárias das abelhas africanizadas possuem um ferrão que é ligado a uma bolsa com veneno.

O ferrão é farpado, de modo que fica preso após ter sido usado, e é arrancado do corpo da abelha após ferroar, causando sua morte. O ferrão das mamangavas-de-chão, *Bombus* spp., é liso e sai facilmente do local onde foi utilizado, por isso estas abelhas podem ferroar várias vezes.

Agora sabemos porque, em todas as espécies de abelhas, os machos não ferroam. Porque simplesmente a função do macho é apenas acasalar com as rainhas jovens. Lembra?

Após ferroar, as abelhas rompem uma parte dos órgãos internos e morrem.
Fonte: http://www.hiltonpond.org/images/HoneybeeStinger01

Cuidado para trabalhar com abelhas que têm ferrão

Muitas pessoas são alérgicas ao veneno das abelhas e não podem receber ferroadas. Para o manejo de abelhas com ferrão, como a *Apis mellifera* e a *Bombus* spp., é necessário ter muito cuidado ao mexer nos ninhos e é preciso utilizar as técnicas de manejo certas, afim de evitar possíveis ferroadas.

Os equipamentos necessários para o manejo dessas abelhas são:

- Roupas de apicultor que consistem num macacão branco grosso para a proteção das ferroadas,
- um fumegador, que produz fumaça que acalma as abelhas e que auxiliará na hora de abrir as colmeias,
- um formão para ajudar na abertura das colmeias, retirando o excesso de própolis,
- material de combustão de origem vegetal (serragens, folhas e cascas secas) para produzir uma fumaça branca, fria e sem cheiro forte e fósforo para acender o fumegador e,
- no caso da mamangava-de-chão (*Bombus* spp.) é recomendado o uso de gás carbônico para adormecer as abelhas no ninho.

CURIOSIDADE

As abelhas africanizadas não são assassinas, elas apenas usam o seu ferrão para se defender quando se sentem ameaçadas.

Usar o ferrão não é uma vantagem para essas abelhas, pois elas morrem após a ferroada.

Algumas abelhas não vivem em colônias
As abelhas para-sociais

Embora as abelhas sociais sejam as mais conhecidas no mundo por apresentarem colônias com uma casta reprodutora, divisão de trabalho e sobreposição de gerações, a maioria das espécies de abelhas tem hábitos solitários de vida, ou intermediários.
"As espécies de abelhas para-sociais, como as mamangavas-de-toco ou abelhas carpinteiras (*Xylocopa* spp.) têm organização social diferente das espécies de abelhas sem ferrão, por exemplo. Seus ninhos são pequenos e com poucas crias. Nessas abelhas uma fêmea sozinha, conhecida como fundadora, constrói o seu ninho, coleta o alimento para a cria, constrói e aprovisiona as células de cria, onde bota o ovo e em seguida fecha as células de cria. Essa fêmea fundadora espera o nascimento de suas crias e as alimenta por algumas semanas. Depois suas filhas saem para fundar os seus próprios ninhos, podendo uma delas permanecer no ninho materno para dar início a sua própria cria. Nesse caso existe apenas uma sobreposição de geração, onde as mães conhecem apenas seus filhos, mas nunca os seus "netos" e por isso essas abelhas são chamadas de para-sociais, pois não são sociais e nem solitárias" (Silva et al. 2012, documentos da Embrapa).

Ninho de mamangava construído na madeira

As abelhas solitárias

A maioria das abelhas apresenta a forma de vida solitária. Isso quer dizer que uma abelha fêmea após o seu nascimento se acasala com o macho e logo depois sai à procura de um local para a construção dos seus ninhos. Ao encontrar um local ideal, a fêmea sozinha constrói o seu ninho, coleta o alimento, aprovisiona as células de crias, bota os ovos, fecha as células de cria e a entrada do ninho e pouco depois ela morre sem conhecer suas crias, não havendo, portanto, a sobreposição entre gerações. Uma fêmea de abelha solitária constrói poucas células de crias, mas pode construir mais de um ninho durante sua vida. Assim, com o trabalho de várias fêmeas pode haver com o tempo agregações com mais de 60 ninhos por metro quadrado. As agregações são estratégias importantes contra os predadores e parasitas.

Mamangava visitando flor de maracujá

Porque é importante manter o ambiente natural

Normalmente as pessoas gostam de manter as áreas limpas e sem restos de madeira no quintal. Contudo, embora muitas abelhas construam seus ninhos em árvores, outras constroem em madeira morta, hastes florais e gomos de bambu, como as mamangavas-de-toco, por exemplo. Normalmente essas abelhas usam a própria serragem do material vegetal cortado por elas para construir suas células de cria e por isso são conhecidas também como abelhas carpinteiras.

Muitas espécies de abelhas solitárias constroem seus ninhos no solo ou em cavidades preexistentes em barrancos, em paredes, etc.

O material usado para a construção dos ninhos de abelhas solitárias são os mais diversos. As abelhas coletoras de óleo (*Centris* spp.), por exemplo, usam esse recurso floral misturado com areia para a construção das células de crias. Tem também as abelhas cortadeiras (Megachilidae) que usam pedaços de folhas e pétalas de flores na construção de seus ninhos.

Ninho da abelha solitária *Centris* sp. construído no solo arenoso

CURIOSIDADE

O fato das abelhas solitárias construírem os seus ninhos em cavidades preexistentes possibilitou o uso de ninhos experimentais feitos com cartolina, papel cartão, papelão, caixas de madeira, gomos de bambu, hastes florais secas, etc. Esses ninhos artificiais são usados como ninhos-armadilha para atrair e manter as abelhas em áreas naturais e também cultivadas. Com o uso desses ninhos foi possível fazer levantamento de abelhas em várias regiões de todo o mundo, possibilitando conhecer o tamanho populacional, a razão sexual, o tempo de construção dos ninhos e de emergência das abelhas, as plantas usadas por elas na alimentação das crias e os parasitas que impedem o desenvolvimento das crias. Algumas espécies de abelhas podem ser manejadas, como as das abelhas-sem-ferrão que podem ser criadas e manejadas em caixas racionais. Para criar essas abelhas é importante descobrir quais são as espécies mais comuns na região onde será instalado o Meliponário, que é o local para a criação das abelhas-sem-ferrão. Nos meliponários, as colônias devem ser protegidas do excesso de sol, que pode ocasionar a morte da cria, derreter o cerume e ainda fermentar o mel e o pólen estocado.

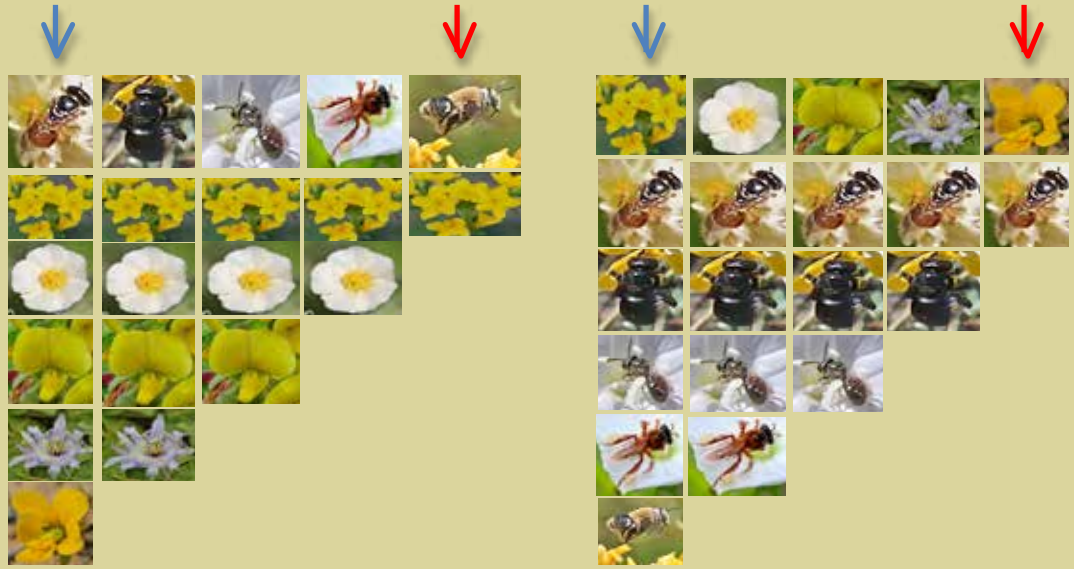
Ninhos-armadilha usados para atrair e manter abelhas solitárias que nidificam em cavidades preexistentes

Ninhos-armadilha usados para atração de abelhas que constroem ninhos em cavidades preexistentes

IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA E ECONÔMICA DAS ABELHAS

Porque é importante cuidar das nossas abelhas

As interações ecológicas entre as abelhas e as plantas são complexas e mantêm uma diversidade de outros animais, incluindo a espécie humana.
Existem abelhas que coletam recursos florais em muitas espécies de plantas e essas são conhecidas como abelhas generalistas. Também tem flores que são generalistas, ou seja, que são visitadas e polinizadas por muitas espécies de abelhas.
Por outro lado, há abelhas que são especialistas e visitam poucas ou apenas uma espécie de planta para coletar alimento e também existem espécies de plantas que são visitadas por uma ou poucas espécies de abelhas e essas são chamadas de especialistas.



Representação da Rede de interações ecológicas na natureza. A: Abelhas generalistas e especialistas. B: Plantas generalistas e especialistas. As setas azuis indicam interações mais generalistas, com uma abelha visitando cinco espécies de plantas (A) e uma planta sendo visitadas por cinco espécies de abelhas (B). As setas em vermelho indicam interações mais especialista, com uma abelha visitando uma planta (A) e uma planta sendo visitada por uma espécie de abelha (B). As plantas e abelhas mais especialistas são mais sensíveis à extinção, pois quando desaparece uma espécie a outra espécie também desaparecerá na natureza

É importante saber que nas redes de interações com as plantas, as abelhas polinizam as flores que formam frutos e sementes que são usados na alimentação de muitas outras espécies de animais, como aves, lobos e outros grandes mamíferos, pequenos roedores e répteis, muitas espécies de insetos e outros invertebrados e também da espécie humana. Na ausência das abelhas, a maioria das plantas não se reproduz e suas populações não se mantêm na natureza.
O desaparecimento das abelhas provoca desordem nas redes de interações na natureza e a perda de outras espécies e por isso pode causar um impacto ambiental irreversível na cadeia alimentar, prejudicando o funcionamento dos ecossistemas. Por isso é importante conhecer as abelhas, a organização social delas, onde elas vivem, o que elas usam para a sua alimentação para assim termos a chance de preservá-las.

Abelhas e produção de alimento

As abelhas são os polinizadores mais importantes em todo o mundo. Elas polinizam mais de 50% das plantas tropicais e de acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), elas são responsáveis também pela polinização de até 73% das plantas cultivadas, as quais são utilizadas de forma direta ou indireta na nossa alimentação. Das 57 espécies de plantas mais cultivadas em todo o mundo, 42% delas dependem das abelhas nativas para a sua polinização e formação de frutos e sementes.

Na falta das abelhas, os produtores rurais são obrigados a fazerem a polinização manual e isso aumenta muito o preço da produção e de compra de frutos e sementes.

As flores do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis*), por exemplo, são polinizadas principalmente pelas mamangavas-de-toco (*Xylocopa* spp.). Entretanto, muitas pessoas acham que as mamangavas são besouros que podem destruir as flores do maracujazeiro. Muitos produtores, então, acabam matando as mamangavas por acreditarem nisso. Se as mamangavas são mortas ou afastadas dos cultivos de maracujá, os produtores podem pagar até R$ 33.777,85 (a cada três anos de cultivo) pelo serviço de polinização manual em poucos hectares. Mas se eles mantiverem essas abelhas nas áreas cultivadas eles não pagarão nada pelo serviço de polinização que as mamangavas fazem e lucrarão com melhores frutos e sementes.

Mamangava (*Xylocopa frontalis*) visitando flor do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis*)

CURIOSIDADE

Vocês sabiam que a baunilha usada para fazer doces, bolos, cremes, hidratantes e shampoo é produzida por uma espécie de orquídea polinizada por machos de abelhas Eulglossini? Sim, aquelas abelhas das orquídeas, de cores brilhantes, verdes, azuis e pretas, que têm línguas longas e cujos machos coletam perfumes nas flores das orquídeas. E sabiam que sem as abelhas das orquídeas nós não teríamos o sabor da baunilha? Para a produção da baunilha o custo da polinização manual das flores da *Vanilla* sp. (Orchidaceae) pode aumentar em 40% o custo da produção. As abelhas Euglossini que polinizam a *Vanilla* sp. não são manejadas ou criadas em caixas racionais para o uso na polinização, mas podem ser criadas em blocos de cimento e esses podem ser mantidos nos cultivos.

O que nós temos a ver com a Conservação de áreas naturais?

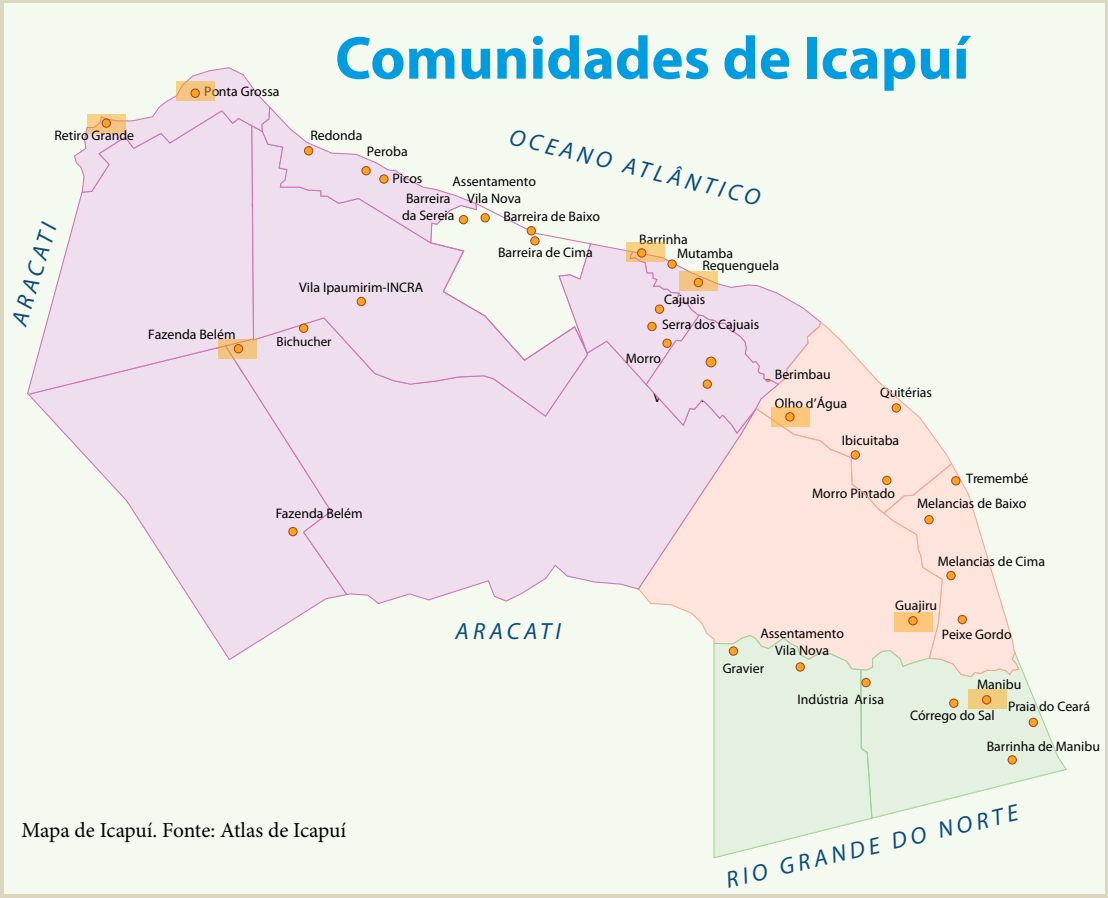
Grande parte das abelhas não pode ser manejada ou criada para o uso na polinização, como vimos anteriormente. Para mantê-las nas áreas cultivadas é importante preservar as áreas naturais de vegetação no entorno do cultivo. Nessas áreas naturais as abelhas encontram locais para a construção de seus ninhos e também flores para a coleta de alimentos. Conservar as áreas naturais significa preservar não somente as abelhas, mas os demais polinizadores e toda a fauna associada de dispersores de frutos e sementes que forma as redes de interações, incluindo a espécie humana. A destruição das áreas naturais e o corte de árvores para fabricação de carvão, além da substituição dessas áreas por grandes extensões agrícolas, a cada ano, têm sido as causas principais para o declínio das abelhas. Muitas espécies de abelhas solitárias constroem seus ninhos escavando os solos e com as práticas da agricultura moderna, os solos são contaminados e compactados com o uso de maquinários pesados, impossibilitando a sua sobrevivência.

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Agora todos sabemos o que é a polinização, como as plantas se reproduzem, quem são os polinizadores e o quanto eles são importantes para a reprodução das plantas e manutenção da vida no Planeta. O que podemos fazer então para preservar os polinizadores? Mais do que a preservação das áreas naturais, muitas já abandonadas e quase que irrecuperáveis sem a restauração, a conscientização sobre boas práticas de manejo das abelhas é fundamental.
São necessários também estudos sobre o comportamento das abelhas para que possamos entender sua reprodução, onde nidificam e buscam a alimentação, construindo assim uma base sólida para que se possa encontrar soluções para a conservação e manejo desses insetos que nos prestam gratuitamente um dos mais importantes serviços ecossistêmicos no Planeta, a polinização.

Nós já estamos fazendo nossa parte. E você? Conhecendo as abelhas e as plantas usadas por elas em Icapuí-CE

O município de Icapuí (em tupi significa, “coisa ligeira”), está situado na sub-bacia do baixo Jaguaribe, no extremo litoral leste do estado do Ceará. Faz fronteira com o estado do Rio Grande do Norte e com a cidade de Aracati, de onde foi desmembrado em 15 de Janeiro de 1985. Possui uma área de 423,448 km^2 tendo 46,015 de faixa litorânea e uma população de 19.129 habitantes. Suas coordenadas geográficas são 4º 42’ 47’’ de latitude e 37º 21’ 19’’ de longitude.



Mapa de Icapuí. Fonte: Atlas de Icapuí

A divisão político-administrativa é disposta em três distritos, sendo eles, Icapuí (Sede), Ibicuitaba e Manibu. As localidades que compõem a cidade são: Icapuí-Sede, Berimbau, Praia do Requenguela, Cajuais, Serra de Cajuais, Mutamba, Serra de Mutamba, Barrinha de Mutamba, Barreiras de Baixo, Barreiras de Cima, Barrinha, Picos, Peroba, Redonda, Vila União, Vila Nova, Incra, Belém, Copan, Serra do Mar, Ponta Grossa, Retiro Grande, Olho D’Água, Ibicuitaba, Quitérias, Morro Pintado, Tremembé, Melancias de Cima, Melancias de Baixo, Peixo Gordo, Gravier, Manibú, Barrinha de Manibú, Arisa e Córrego do Sal. O município tem sua história de emancipação marcada pelo protagonismo popular, em especial do movimento estudantil, partindo de jovens no ano de 1984 a segunda tentativa de tornar à então Vila Caiçara na cidade de Icapuí.
Durante muito tempo a economia foi baseada na extração dos recursos naturais, tais como a indústria salineira, a pesca da lagosta, criação de camarões e o turismo. Hoje, o PIB está baseado primeiramente em serviços, e como fonte de renda secundária a agropecuária.

Os ecossistemas de Icapuí

O município de Icapuí possui uma diversidade de ecossistemas com boa parte preservada e com alta biodiversidade. As principais formações vegetais mais representativas são a mata de tabuleiro, o manguezal e a restinga.

Tronco de imburana, uma das árvores onde a jandaíra (*Melipona subnitida*) constrói seus ninhos

Mata de tabuleiro

Esta formação vegetal encontra-se bem representada no município, apresentando aspectos florísticos e fisionômicos distintos, relacionados aos padrões geomorfológicos, pedológicos, dentre outros fatores.
Embora a maior parte da mata de tabuleiro esteja preservada, em alguns pontos do município há fortes pressões antrópicas.
Os chamados tabuleiros são superfícies planas e instaladas sobre os sedimentos do grupo barreira, formação geológica presente em boa parte do litoral brasileiro. Em Icapuí o limite dessa formação geológica em seu interior marca o contato entre sedimentos tipicamente continentais (inconsolados, arenosos e de coloração variada) como os da planície costeira, delimitado por paleofalésias com aproximadamente 30 km de extensão.
A vegetação sobre esta formação geológica é composta de espécies típicas da caatinga, apresentando aspectos fisionômicos com elementos dos estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo e algumas lianas (trepadeiras). Dentre as espécies vegetais mais representativas na mata de tabuleiro destacam-se, o pau-d'arco-roxo (*Handroanthus impetiginosus*), o cajueiro (*Anacardium occidentale*), a catingueira (*Poincianella bracteosa*) e a imburana (*Commophora leptophloeos*).

Manguezais

Os manguezais formam outra unidade fitogeográfica existente em Icapuí, apresentando remanescentes na comunidade de Manibu onde está localizada a foz do rio arromado e na comunidade de Ponta Grossa, devido à presença de algumas lagoas costeiras. Contudo, o principal remanescente de manguezal está localizado nas adjacências da comunidade de Requenguela, no estuário da Barra Grande. As principais espécies de mangue encontradas no município são: o mangue vermelho, sapateiro ou verdadeiro (*Rhizophora mangle*), o mangue branco, manso ou rajadinho (*Laguncularia racemosa*), o mangue preto, canoé ou siriba (*Avicennia germinans* e *Avicennia schaueriana*) e o mangue ratinho ou botão (*Conocarpus erecta*).

Flor do mangue

Restinga

A restinga é outra formação vegetal importante, porém pouco conhecida em Icapuí. Esse tipo de formação vegetal é caracterizado por se desenvolver sobre as planícies costeiras. Na restinga estão presentes alguns sistemas associados, como os de lagoas, presente em algumas localidades de Icapuí. A presença de lagoas favorece a formação de floresta mista dicótilo-palmácea, sendo a carnaúba a principal espécie representada. Já em áreas de dunas associadas, destacam-se algumas espécies de fisionomia herbácea e arbustivas, como a salsa (*Ipomoea pes-caprae*) e o pirrichiu (*Sesuvium portulacastrum*).

Em Icapuí é encontrada uma grande quantidade de coqueiros. Embora não seja uma espécie nativa, o coqueiro se adaptou bem às condições climáticas e geológicas da região, e em conjunto com outras espécies associadas configuram um ecossistema com alta diversidade florística e faunística.

A diversidade vegetal encontrada em Icapuí fornece várias condições para que haja uma alta riqueza de espécies de animais, principalmente de insetos. Estes, por sua vez, possuem um valor ecológico importante para o bem-estar de todo o ecossistema, pois dentre eles estão as abelhas que são os principais polinizadores nas formações vegetais representadas em Icapuí.

Paisagem de Restinga

Plantas com flores e as abelhas de Icapuí

Meliponini em flor de *Jacquemontia multiflora*

Halictidae em flor de *Senna* sp

Xylocopa sp em flor de *Passiflora foetida*

Parte interna de ninho de *Melipona subnitida*

Plebeia sp. em flor de *Stygmaphilum* sp

Rainha de *Melipona subnitida*

Melipona subnitida na entrada do ninho

ABELHAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS

Cuidando das abelhas, das crianças e dos nossos jardins

Um futuro melhor para todos

Nós devemos nos interessar pela preservação das abelhas, pois precisamos delas para a nossa sobrevivência e qualidade de vida. Precisamos entender que as abelhas são responsáveis nas redes de interações e na manutenção da biodiversidade no nosso Planeta.
Nós podemos fazer muito pelas nossas abelhas. O plantio de mudas em jardins urbanos é uma dessas ações importantes para a conservação não somente das abelhas, mas também das próprias plantas.
Nossos jardins e praças podem ser excelentes instrumentos para transmitir o conhecimento e trabalhar a conscientização e educação ambiental.
No Brasil mais de 2.000 espécies de abelhas são conhecidas e dentre essas muitas podem ser mantidas em ninhos artificiais. A maioria das nossas abelhas sociais não tem ferrão e não são agressivas. Portanto, não precisamos ter medo, devemos sim agradecê-las e cuidar bem delas. Afinal, sem as abelhas nós não teríamos quase nada de frutos, legumes e sementes que são usados na nossa alimentação.
Os jardins para as abelhas podem ter tamanhos variados e podem ser feitos em ruas, avenidas, parques, praças, casas, condomínios, escolas, dentre outros lugares de convívio comum.
As abelhas são sábias e escolhem lugares limpos, coloridos, cheirosos e com muito alimento para viver.
A educação ambiental é primordial e trabalhar com as crianças é fundamental para transformar a nossa sociedade. Aqui nós apresentamos como é importante trabalhar com as crianças e adolescentes na nossa comunidade.

Podemos multiplicar essa ideia nas escolas, vamos começar?

Crianças em atividades de educação ambiental nas oficinas sobre polinizadores

Abelha nativa sem ferrão, a jandaíra
(Melipona subnitida)

Um dos diferenciais do Projeto “De Olho na Água”, patrocinado pela Petrobras, é a articulação entre o saber científico e popular com a prática sustentável no manejo dos recursos naturais.
No caso da abelha nativa sem ferrão, a jandaíra (*Melipona subnitida*), o propósito vai além da geração de renda suplementar.
O objetivo aqui é garantir a polinização da flora nativa.

Meliponário na comunidade Córrego do Sal

Jardim das abelhas na Estação Ambiental na praia da Requenguela, Icapuí

Mel de jandaíra comercializado pelas comunidades

Projeto

Realização: Apoio: Patrocínio:

PETROBRAS

GOVERNO FEDERAL BRASIL PÁTRIA EDUCADORA

www.brasilcidadao.org.br /fundacaobrasilcidadao
www.deolhonaagua.org.br /deolhonaagua

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-98564-15-9
9 788598 564159