Rosane Malusá Gonçalves Peruchi
Lionel Segui Gonçalves

SEM ABELHA SEM ALIMENTO

Caderno de Atividades para Educação Ambiental





Ei, quem é você?
Qual é o seu nome?

Desenhe você aqui!

Meu nome é _____

Sou _____

_____

Muito prazer!
Meu nome é
Apis mellifera,
sou a abelha-do-mel.



Sou da tribo Euglossini,
sou uma abelha-
das-orquídeas.
Seja bem-vindo!



Oi! Tudo bem?
Eu sou *Tetragonisca angustula*, mas pode me chamar de Jataí!



SEM ABELHA SEM ALIMENTO

Caderno de Atividades para Educação Ambiental

Rosane Malusá Gonçalves Peruchi
Lionel Segui Gonçalves

FUNBIO
Rio de Janeiro
2015

Este material, produzido por Rosane Malusá Gonçalves Peruchi e Lionel Segui Gonçalves, é uma iniciativa do BEE OR NOT TO BE? – CETAPIS/UFERSA. Sua publicação foi apoiada pelo Projeto “Conservação e Manejo de Polinizadores para uma Agricultura Sustentável, através da Abordagem Ecossistêmica”. Este Projeto foi apoiado pelo Fundo para o Meio Ambiente Global (GEF) e 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).

Autores

Rosane Malusá Gonçalves Peruchi

Lionel Segui Gonçalves

Coordenadores do Projeto Polinizadores do Brasil

Ceres Belchior

Vanina Zini Antunes de Mattos

Revisores

Ceres Belchior

Helio Hara

Ilustradores

Roger Cartoon

Jorge Curti

Projeto Gráfico

6P Marketing e Propaganda



Apoio institucional

Projeto apoiado

Realização

Catalogação

Catalogação na Fonte Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - Funbio

P558 Peruchi, Rosane Malusá Gonçalves
Sem abelha sem alimento: caderno de atividades para educação ambiental / Rosane Malusá Gonçalves Peruchi, Lionel Segui Gonçalves. -- Rio de Janeiro: Funbio, 2015.

56 p. : il. color.
ISBN: 978-85-89368-17-9

1. Polinização por abelhas. 2. Polinizadores. 3. Abelhas. 4. Agricultura sustentável. 5. Educação ambiental. I. Peruchi, Rosane Malusá Gonçalves. II. Gonçalves, Lionel Segui. III. Título.

CDD 631.847

Apresentação

Este caderno didático foi concebido como um roteiro para ajudar professores e educadores a alfabetizar seus alunos em um tema tão importante quanto fascinante: as abelhas, suas atividades na natureza e sua relação com os seres humanos.

Queremos despertar as crianças para a consciência do serviço de polinização prestado pelas abelhas e outros agentes polinizadores. Essa questão tem, indiscutivelmente, um impacto global, já que a polinização está diretamente associada à manutenção da biodiversidade, à produção de alimentos no mundo e ao desenvolvimento de um mundo sustentável.

Diante da importância e da riqueza do tema, o desafio está em oferecer às escolas e às comunidades um material didático ao mesmo tempo conciso, suficiente e instigante para que crianças de 7 a 10 anos, alunos do 2º ao 5º ano do I Ciclo do Ensino Fundamental, ou de nível escolar mais avançado, possam se interessar pelo tema, ampliar seu conhecimento, satisfazer sua curiosidade, refletir sobre os argumentos apresentados e expressar a sua compreensão.

O caderno de atividades "SEM ABELHA, SEM ALIMENTO" apresenta-se em cinco módulos:

1. **Como são as abelhas?**
2. **Onde vivem as abelhas?**
3. **Como é a vida na colmeia?**
4. **Por que as abelhas são importantes?**
5. **Como podemos proteger as abelhas?**

Versão digital disponível no site:

semabelhasemalimento.com.br

Cada módulo deste caderno de atividades traz um texto básico, escrito em linguagem acessível a qualquer leitor iniciante no tema. É quase um diálogo. O texto e as imagens que o acompanham buscam responder à pergunta inicial, proposta como abertura para cada módulo, e incentivam as crianças a interagir com o material em atividades especialmente direcionadas para pontos específicos do conhecimento sobre as abelhas e seu papel como agente polinizador.

Paralelamente ao texto básico, encontra-se um texto complementar, ainda que curto, um pouco mais denso, que se oferece a professores e alunos mais avançados como um estímulo a diálogos ainda mais enriquecedores e produtivos.

As crianças, motivadas pela leitura e pelo diálogo com seus professores e colegas de turma, realizarão as atividades propostas com autonomia. Cada uma das atividades apresenta-se como oportunidade para novos conhecimentos e reflexões. As crianças efetivamente aprendem na medida em que são convidadas a interpretar os textos verbais e não verbais; a analisar e fazer interferências nas figuras apresentadas; a atentar para o vocabulário novo e suas referências extralinguísticas; e, finalmente, a reformular e apresentar o conhecimento assimilado em ilustrações e linguagem próprias, segundo os princípios da arte-educação.

Este caderno didático oferece-se, enfim, como um convite para que professores e educadores, verdadeiramente preocupados com a educação ambiental, dediquem cinco aulas, em uma semana do seu calendário letivo, à reflexão com seus alunos sobre questões atuais e prementes: biodiversidade, sustentabilidade e conservação ambiental por meio da compreensão da vida das abelhas e sua interação com o meio ambiente.

Boa leitura e bom trabalho com as crianças!

BEE OR NOT TO BE?

Sumário

Apresentação.....03

1

1 - Como são as abelhas?.....06
1A - Pintando e aprendendo... 07
1B - Você sabe como é uma abelha?.....07
1C - Cruzadinha das abelhas!.....08
1D - Caça-palavras.....08
1E - Você é o ilustrador!.....09

2

2 - Onde vivem as abelhas?.....11
2A - Pintando e aprendendo... 14
2B - Hora de pensar e desenhar!.....16
2C - Para observar e repensar:.....17
2D - Você é o ilustrador!.....18

3

3 - Como é a vida na colmeia?.....21
3A - Você sabe o que uma abelha-operária faz?.....25
3B - Pintando e aprendendo.....26
3C - Amplie sua visão!.....28
3D - Você é o ilustrador!.....29

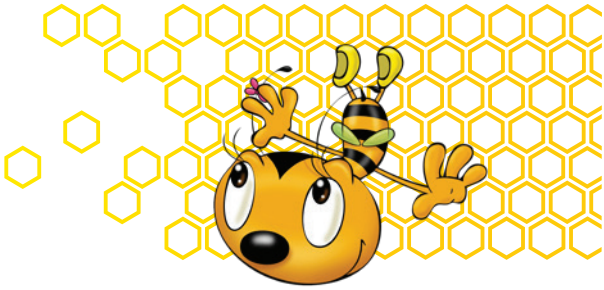
4

4 - Por que as abelhas são importantes?.....31
O maracujá e a mamangava 34
Sem abelha, sem alimento 35
4A - Pintando e aprendendo... 36
4B - Labirinto.....37
4C - Ligue os pontos e dance como as abelhas!.....38
4D - Você é o ilustrador!.....39

5

5 - Como podemos proteger as abelhas?.....41
Cadeias alimentares.....42
As abelhas precisam de.....48
5A - Para observar e pensar:.....52
5B - Cruzadinha de energia!.....53
5C - Caça-palavras.....54
5D - Você é o ilustrador!.....55
Para saber muito mais.....56
Caro leitor,.....57

1 COMO SÃO AS ABELHAS?



As abelhas são insetos que vivem no planeta Terra há 60 milhões de anos. Durante todo esse tempo, as abelhas foram evoluindo e se adaptando ao ambiente, por isso existem abelhas muito diferentes no mundo.

Todas as abelhas têm três pares de pernas, dois pares de asas muito transparentes e duas antenas que funcionam como um nariz. Algumas abelhas são grandes, outras são bem pequenas. Umas são pretas, outras são amarelas. Outras têm o corpo listrado e outras ainda têm o corpo bem peludo.

Mas existem também abelhas de outras cores, inclusive abelhas verdes, azuladas e até com cores metálicas. Algumas abelhas são bem levinhas, pousam suavemente sobre as flores. Outras são mais pesadas e vibram para coletar o pólen. Além disso, existem abelhas de língua curta e abelhas de língua longa, perfeita para alcançar o néctar no fundo das flores. Há abelhas com ferrão e também abelhas sem ferrão, chamadas **meliponíneos**.



Apis mellifera (abelha-melífera)

Melipona quadrifasciata (mandaçaia)



Euglossa sp. (abelha-das-orquídeas)



Tetragonisca angustula (jataí)

Explore com seus alunos!

Saiba mais sobre biodiversidade

As abelhas são insetos da ordem Hymenoptera. Habitam principalmente as regiões tropicais e subtropicais do planeta.

No Brasil, estima-se a existência de 3.000 espécies diferentes de abelhas, representantes de cinco famílias: Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae e Megachilidae.

As abelhas-sem-ferrão são as nossas abelhas indígenas, as abelhas nativas do Brasil. Na literatura, essas abelhas indígenas sem ferrão são chamadas meliponíneos.

Já as abelhas-melíferas do gênero *Apis* são abelhas aculeadas, ou seja, abelhas com ferrão. As *Apis* não são abelhas nativas do Brasil; elas foram introduzidas em nosso país, trazidas da Europa, no período colonial, e da África, na década de 1950, para aumentar nossa produção de mel, de cera e favorecer a polinização de pomares e culturas.

As *Apis* que encontramos no Brasil atualmente são abelhas híbridas, resultantes do cruzamento na natureza entre as *Apis* europeias e a *Apis* africana (*Apis mellifera scutelatta*). Na literatura, essas abelhas híbridas, africanizadas, são denominadas pela sigla "Ahb", do inglês *Africanized honey bee*. São abelhas conhecidas por sua alta capacidade de adaptação e produção de mel.

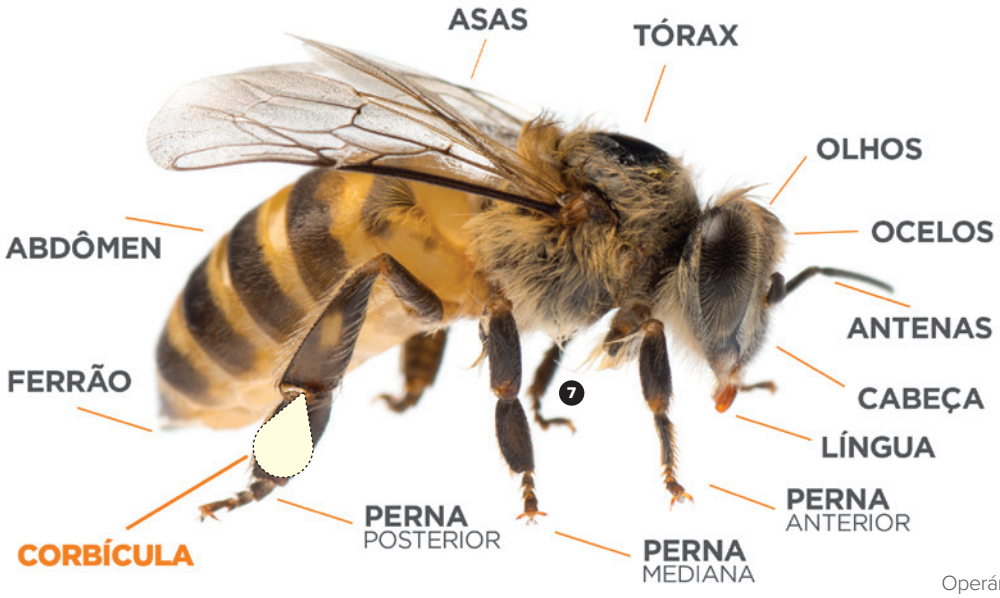
VOCÊ SABIA?

A abelha *Euglossa* tem proporcionalmente a maior língua do mundo! Sua língua pode medir até duas vezes o tamanho de seu próprio corpo.

1A Pintando e aprendendo...

Observe a imagem de uma abelha operária:

» Encontre e pinte de amarelo bem forte o pólen dentro da cestinha de pólen (corbícula). As corbículas são estruturas que servem para armazenar e transportar o pólen das flores até a colmeia. Elas ficam no último par de pernas das abelhas-melíferas, das mamangavas, das abelhas-sem-ferrão e das abelhas-das-orquídeas.



Operária de *Apis mellifera*.

1B Você sabe como é uma abelha?

Vamos contar juntos até seis e responder "Eu sei"! Uma abelha é um inseto que tem...

1 UMA LÍNGUA
parecida com uma tromba para sugar água e o néctar das flores;

2 DUAS ANTENAS
sensíveis responsáveis pela audição, o tato e o olfato das abelhas;

3 TRÊS DIVISÕES
importantes no corpo: a cabeça, o tórax e o abdômen;

4 QUATRO ASAS
duas grandes e duas pequenas, que servem para voar, abanar o mel, ventilar o ninho e espalhar odores para se comunicar com outras abelhas;

5 CINCO OLHOS
três olhos simples no alto da cabeça, e dois grandes olhos compostos nas laterais da cabeça (pág. 28);

6 SEIS PERNAS
três de cada lado do tórax, que ajudam na coleta de pólen, na construção e limpeza dos ninhos.

E, então, você sabe como é uma abelha?

1C Cruzadinha das abelhas!

Vamos conferir o que você aprendeu?

1- Quantas asas tem uma abelha?

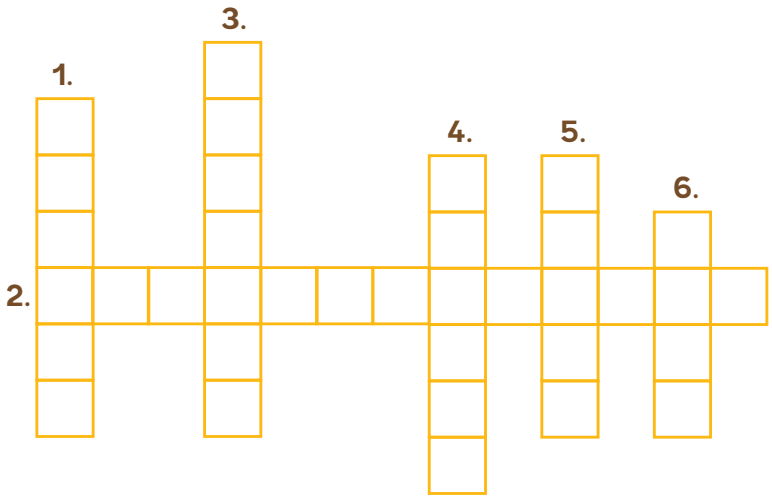
2- As asas das abelhas são muito ...

3- As ... das abelhas são estruturas muito sensíveis que ajudam as abelhas a farejar de muito longe e até no escuro.

4- Nem todas as abelhas ferroam. Os meliponíneos são as abelhas indígenas sem ...

5- As abelhas-das-orquídeas são abelhas de língua ... Elas pousam sobre a flor, estendem sua língua comprida até a base da flor, tocam o néctar e sugam-no para o papo.

6- Quantas pernas tem uma abelha?



Solução: 1. Quatro, 2. Transparentes, 3. Antenas, 4. Ferrão, 5. Longa, 6. Seis.

1D Caça-palavras

O Brasil abriga a maior biodiversidade do mundo quando o assunto é abelhas. Temos cerca de 3.000 espécies diferentes! Você conhece alguma?

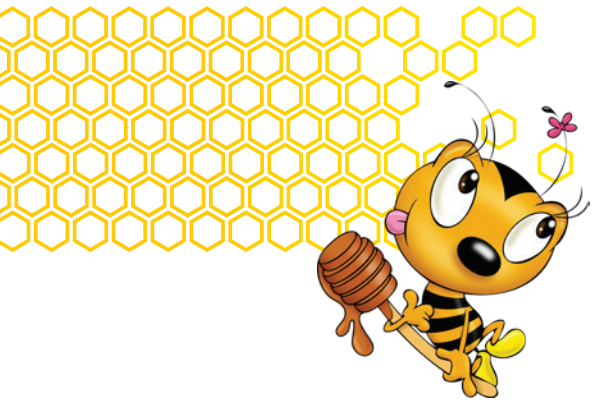
» Encontre no quadro 10 nomes populares de abelhas-sem-ferrão, nativas do Brasil:

ARAPUÁ, JATAÍ, LIMÃO, TIÚBA, URUÇU, MANDURI, MANDAÇAIA, MANDAGUARI, MIRIM, MOMBUCA.

Você conhece alguma dessas abelhas?

_____

A	B	M	A	N	D	U	R	I	C
D	E	A	F	I	G	E	H	I	J
M	A	N	D	A	Ç	A	I	A	M
L	I	D	M	U	N	O	P	A	T
A	J	A	T	A	Í	T	B	O	M
C	E	G	U	A	L	I	M	Ã	O
U	R	U	Ç	U	B	Ú	I	R	M
P	I	A	R	A	O	B	R	E	B
I	U	R	I	G	U	A	I	P	U
R	U	I	T	I	B	I	M	O	C
A	A	R	A	P	U	Á	O	B	A



1E Você é o ilustrador!

Você aprendeu que todas as abelhas têm seis pernas e quatro asas, mas que existem no mundo muitas espécies de abelhas com tamanhos e cores diferentes. » Desenhe o planeta Terra com diferentes flores e abelhas. Vamos ilustrar a biodiversidade! Dê um título criativo para a sua ilustração.

Título: _____

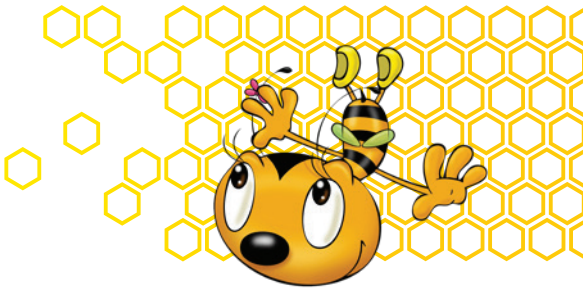
Você sabia que existiam tantas abelhas diferentes em nosso planeta? Em todo o mundo são mais de 20.000 espécies de abelha. Só no Brasil temos aproximadamente 3.000 espécies diferentes! A vida é muitíssimo variada. A diversidade é tanta em nosso país, que os cientistas ainda não conhecem nem batizaram todas as espécies de plantas e abelhas que existem por aqui. E você vai aprender que essa riqueza de formas, tamanhos e cores é muito importante. Cada espécie de abelha tem a sua função específica na natureza.







2 ONDE VIVEM AS ABELHAS?



As abelhas habitam todo o planeta Terra. Mas só existem abelhas onde nascem flores, porque as abelhas dependem das flores para viver. Existem muitos motivos para as abelhas visitarem as flores: o néctar, o pólen, os óleos e os perfumes.

As flores crescem nas matas, nas florestas, nos campos. Também crescem flores em parques e jardins, em hortas, pomares e cultivos agrícolas. A maioria das plantas com flores precisa de terra para crescer, mas algumas se desenvolvem nos galhos das árvores, como as orquídeas. Outras flutuam em lagos e rios. Algumas flores também são encontradas nas montanhas, inclusive na beirada da neve. E até nos desertos quentes existem flores. As plantas com flores, assim como as abelhas, só não vivem em áreas muito frias, áreas próximas aos polos Norte e Sul do planeta.



Paisagem natural com flores

Paisagem agrícola com flores



Explore com seus alunos!

Saiba mais sobre a relação entre as abelhas e a paisagem

A polinização realizada pelos insetos (polinização entomófila) provavelmente promoveu a evolução das plantas.

A proliferação das abelhas está intimamente relacionada com o aparecimento das Angiospermas - plantas com flores e frutos - na face da Terra.

Sabe-se hoje que a diversidade de abelhas deriva da riqueza da paisagem, mas que muitas espécies de plantas com flores e abelhas estão interligadas, existe uma relação de dependência mútua.

A paisagem tem influência na sobrevivência, reprodução e conservação das abelhas, porque além de água e alimento, as abelhas buscam no ambiente locais adequados para nidificar e reproduzir-se.

Muitas vezes, as interações entre abelhas especializadas e flores são interações obrigatórias para ambos os lados, por isso paisagens tropicais, com maior diversidade e complexidade reprodutiva das plantas, apresentam maior riqueza de composição de espécies de abelhas e outros agentes polinizadores.

Atualmente, existem cerca de 225.000 espécies de Angiospermas, e dois terços dessas plantas com flores e frutos dependem da polinização entomófila para se reproduzir.

Os desmatamentos, as queimadas e outras alterações na paisagem podem causar a perda de espécies de polinizadores e, consequentemente, comprometer o serviço de polinização, tanto nos ecossistemas nativos como nos cultivos agrícolas.

As abelhas precisam do pólen e do néctar das flores como fontes de alimento, mas também precisam de água e de locais adequados para construir seus ninhos.

Algumas espécies de abelhas constroem seus ninhos no alto das árvores, a três ou quatro metros de altura. Outras fazem seu ninho junto ao chão, escavando o solo. Também existem abelhas que ocupam cavidades nas rochas, buracos de cupinzeiros, troncos apodrecidos e galhos de árvores secas.

Pouca gente sabe, mas a maioria das espécies de abelha é solitária. Essas abelhas solitárias costumam fazer seus ninhos em pequenos buracos no solo, e como vivem sozinhas, acomodam-se bem em qualquer frestinha disponível no tronco das árvores, nas pedras, em muros ou postes. As abelhas sociais, ao contrário, precisam de mais espaço para formar famílias numerosas com cerca de 60 mil indivíduos.

As abelhas sociais, como as *Apis mellifera* e os meliponíneos, também podem viver em caixas de madeira ou outros materiais - colmeias fabricadas pelo ser humano e colocadas em áreas com boa floração.



enxame na árvore



ninho no muro



colmeia em apiário

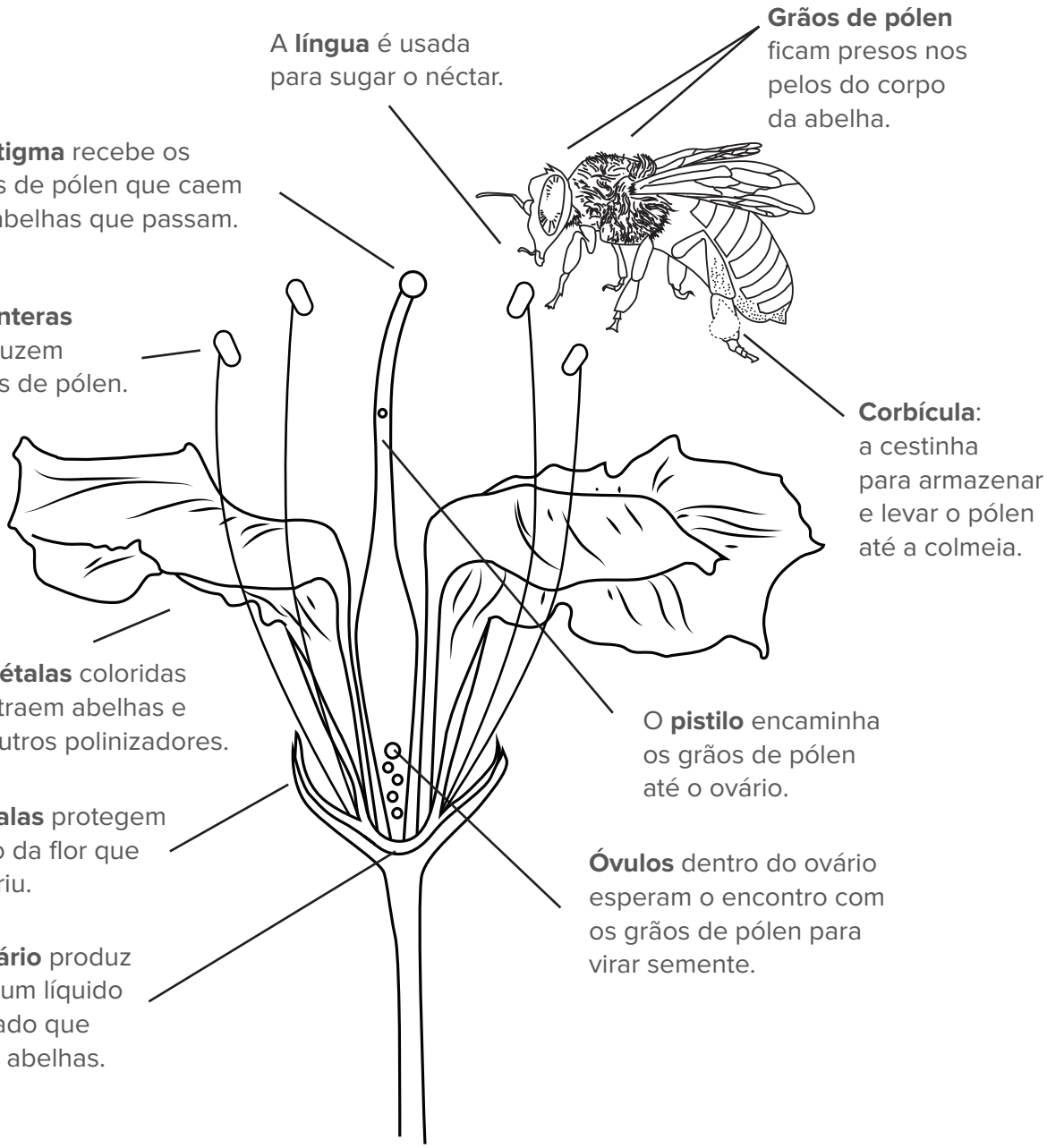




Você já aprendeu que existem abelhas com formas e comportamentos muito diferentes. E você também já sabe que as abelhas dependem das flores para sobreviver. Mas você sabia que muitas plantas com flores também dependem da visita das abelhas para gerar frutos, sementes e continuar existindo na natureza? Vamos estudar isso juntos!

2A Pintando e aprendendo...

Observe o desenho e a descrição de uma abelha junto de uma flor completa (ou perfeita):



Agora sim, vamos pintar a flor!

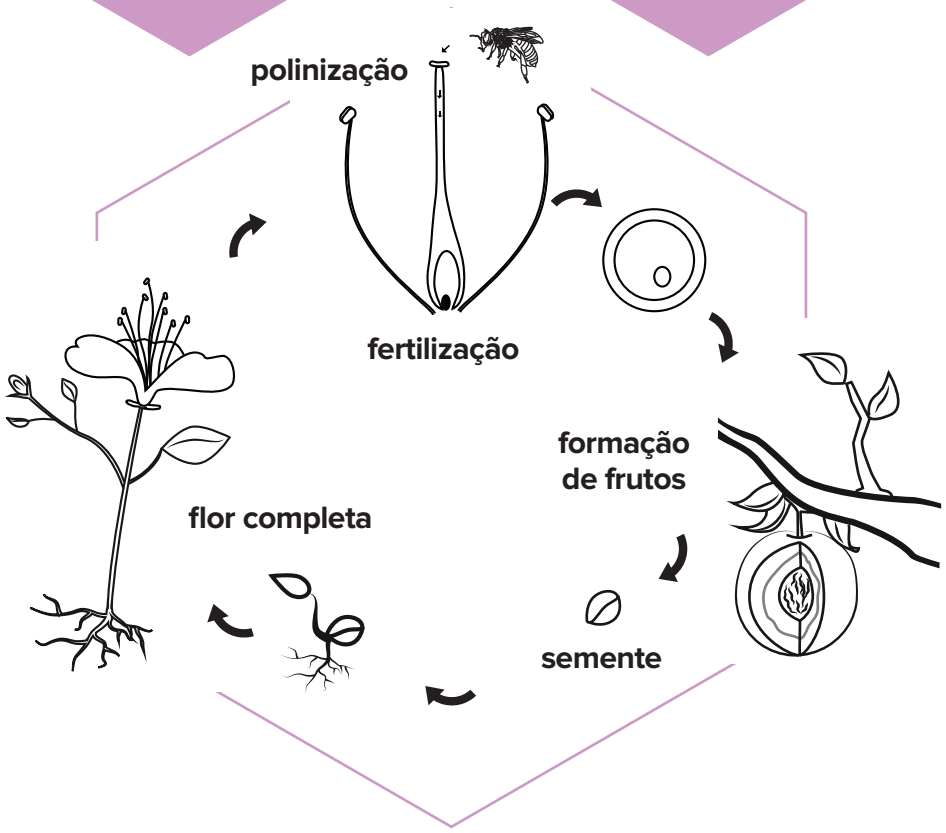
As sépalas geralmente são verdes; as pétalas são sempre vistosas, podem ser amarelas, alaranjadas, brancas, cor-de-rosa... Escolha a cor da sua flor. E os grãos de pólen, nas anteras das flores, são geralmente amarelados. **Capriche na pintura!**

Coloque muitos grãozinhos de pólen espalhados entre os pelos da cabeça e do tórax da abelha.

As corbículas não podem ficar vazias! Encha os cestinhos da abelha nas patas traseiras com muitos grãos de pólen.

Desenhe também alguns grãos de pólen entrando pelo estigma e descendo pelo pistilo até chegar ao ovário da flor.

Se o pólen e o óvulo se encontraram, a flor foi fertilizada!



2B Hora de pensar e desenhar!

Você já conhece o caminho do pólen desde as anteras até o ovário da flor. Os grãos de pólen precisam encontrar os óvulos para juntos se transformarem em frutos e sementes. É assim que uma planta completa se reproduz. » Vamos desenhar uma planta completa com raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes!

Nome da planta que você desenhou: _____

2C Para observar e repensar:

Apis mellifera
na flor da maçã



Eulaema mocsaryi
na flor da castanheira





Bombus morio
na flor do tomate

Que tal voltar ao seu desenho e colocar algumas abelhas visitando as flores da sua planta?

Afinal, essa é a principal função das abelhas na natureza: transportar os grãos de pólen de uma flor para a outra para fertilizar as plantas. Só assim as plantas completas podem produzir frutos e sementes.

2D Você é o ilustrador!

Você aprendeu que as abelhas e as flores dependem umas das outras para viver. Vamos ilustrar essa interdependência? » Desenhe uma paisagem com muitas flores e com muitas abelhas sugando néctar, coletando pólen e transportando esses alimentos para as suas colmeias. Lembre-se de que no percurso as abelhas deixam cair pólen em outras flores e favorecem a reprodução das plantas. **Capriche nos detalhes!**

Título: _____

As abelhas não
são pernilongos!
Nós não chupamos sangue!
Nem transmitimos doenças!



Ei, você não
vai me confundir
com uma mosca, certo?
As moscas têm duas
asas, e nós temos
quatro. Pode conferir!



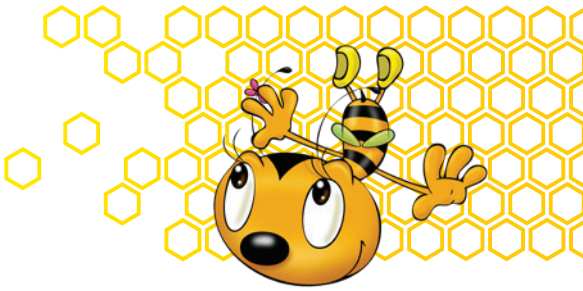
Você pensou que
eu era uma vespa?
Nada disso! As abelhas não são
carnívoras como as vespas.
Nosso alimento
vem das flores!



As macieiras só dão frutos se a polinização cruzada acontecer (pág. 36). Praticamente toda a produção de maçãs (90%) depende da visita de abelhas. Sem abelhas, sem maçã!



3 COMO É A VIDA NA COLMEIA?



As abelhas trabalham o dia inteiro. De manhãzinha, o sol mal desponta, e elas já estão prontas para a coleta no campo. As abelhas passam o dia coletando e transportando água, néctar, pólen ou resinas vegetais para as suas colmeias. Elas vão e voltam várias vezes; só terminam a jornada de trabalho no campo ao pôr do sol.

VOCÊ SABIA?

O sol é a bússola das abelhas. Elas distinguem a luz ultravioleta e percebem a posição do sol mesmo em dias nublados.

A vida em uma colmeia de abelhas sociais é muito organizada. Todos os indivíduos da família têm uma função determinada e sabem exatamente o que fazer para ajudar sua colônia a se desenvolver. As abelhas obedecem a um sistema de comunicação comandado pela abelha-rainha por meio de substâncias químicas (feromônios) que ela produz.

Geralmente, uma colônia forte de *Apis mellifera* tem 1 rainha, milhares de abelhas-operárias (cerca de 60 mil) e de 0 a 1.000 zangões, dependendo da época do ano. A abelha-rainha é a mãe de todas as abelhas de uma colônia. Sua principal função é pôr ovos e manter a ordem social. Uma rainha de *Apis mellifera*, por exemplo, chega a pôr mais de 1.500 ovos em um único dia de verão.

Explore com seus alunos!

Saiba mais sobre as vantagens da organização social

As *Apis* e os meliponíneos são abelhas eussociais, ou seja, abelhas que formam colônias populosas e com alto grau de organização interna do ninho.

Um dos grandes desafios dessas abelhas e outros insetos sociais é manter a temperatura interna do ninho relativamente constante (homeostase), apesar das alterações nas condições ambientais exteriores.

Uma colmeia é um ambiente fechado com temperaturas em torno de 34 a 35°C nas áreas de cria.

As abelhas, dentre todos os insetos sociais, controlam com vantagem a temperatura do ninho (termorregulação), realizando ao mesmo tempo mudanças na estrutura do ninho e no próprio comportamento das abelhas operárias.

As abelhas operárias escolhem a cavidade para nidificação; vedam-na com própolis ou abrem frestas para ventilação; criam camadas de cera que funcionam como isolantes térmicos; perfilam-se para abanar as asas, criar correntes direcionadas de ar e promover a refrigeração da colmeia.

Durante o inverno, para gerar o calor do corpo, as operárias consomem o mel armazenado. Em dias muito frios, elas contraem-se em agrupamentos de forma a criar uma capa de proteção, revezando suas posições entre a capa e o miolo do grupo, para evitar perda de temperatura.

As abelhas operárias trabalham em conjunto valendo-se de diferentes recursos e estratégias para regular a temperatura e assegurar o desenvolvimento da cria em condições estáveis, ou seja, manter o interior do ninho aquecido em dias frios e refrigerado no verão.

A rainha tem o abdômen mais largo e faz o seu trabalho de postura com muito cuidado: primeiro, ela inspeciona a célula do favo com as antenas para saber se está limpa; depois, ela deposita os ovos, um de cada vez, um em cada célula. As células do favo são como berços arrumadinhos para o desenvolvimento das crias.



favo com cria de *Apis mellifera*

Uma abelha-rainha pode viver de um a três anos. No Brasil, onde há sol e calor durante o ano todo, as rainhas vivem menos, aproximadamente oito meses.

Quando a rainha de uma colônia envelhece, ela diminui a postura de ovos e deixa de produzir as substâncias químicas (feromônios) que controlam as atividades das abelhas-operárias. Quando isso acontece, as operárias começam a preparar o nascimento de uma nova rainha. Elas sabem que precisam de uma rainha jovem para liderar a colônia. E para fazer isso, elas produzem um alimento muito especial: a geleia real. Quando são alimentadas exclusivamente com geleia real, as larvas de abelhas fêmeas transformam-se em abelhas-rainhas.



Apis mellifera



Na natureza, a rainha velha ou doente geralmente é morta ou expulsa da colmeia pela rainha mais jovem ou pelas próprias abelhas-operárias. Nos apiários, os apicultores substituem as rainhas velhas por rainhas jovens para manter a produtividade da colônia.

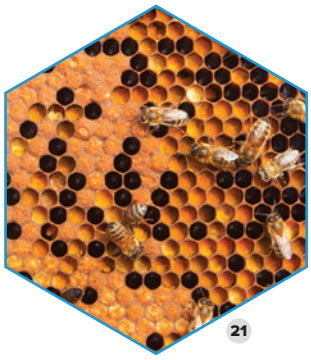
As abelhas-operárias são todas fêmeas, mas têm funções bem diferentes da abelha-rainha. São as abelhas-operárias que cuidam da limpeza dos favos, da alimentação da cria, dos zangões e da própria rainha, que só se alimenta com geleia real. As operárias também defendem a colmeia, produzem cera, constroem os favos e coletam alimento e água para toda a família.



coleta de pólen na flor



abelha na entrada do ninho carregada de pólen



pólen no favo



pólen na colher

As abelhas-operárias têm estruturas próprias (língua, mandíbulas, antenas, pernas, corbículas, glândulas de cera, ...) para realizar muitos trabalhos, mas elas vão mudando de atividade conforme a idade, a necessidade da família e as mensagens que recebem da rainha.

As operárias vivem aproximadamente 40 dias. Assim que nascem, elas são abelhas-faxineiras. Depois de alguns dias, fazem o trabalho de abelhas-babás, abelhas-guardas, abelhas-engenheiras, até se tornarem abelhas-campeiras. Trabalhar no campo é a última função de uma abelha-operária adulta.

Os zangões são os machos de uma colônia de abelhas. Eles são bem maiores e bem mais velozes que as abelhas-operárias. Os zangões também têm a vantagem de ter as antenas mais sensíveis e os olhos laterais mais desenvolvidos que os das operárias. Eles farejam e enxergam de muito longe. Todas essas características ajudam os zangões a localizar e a alcançar uma abelha-princesa (rainha-virgem) em pleno voo.

Os zangões de *Apis mellifera* não possuem corbículas para coletar pólen, nem ferrão para defender a colmeia, nem glândulas para produzir cera.

As princesas são rápidas e voam muito alto, entre 10 e 30 metros de altura. Durante a primavera e o verão, os zangões juntam-se no ar (em regiões de congregação) e voam guiados pelo cheiro de uma abelha-princesa. A mais importante função dos zangões é a reprodução. Eles voam para se acasalar e fecundar uma princesa, a futura rainha de uma colônia. Depois do voo de acasalamento ou voo de núpcias, os zangões morrem. A jovem rainha, depois de fecundada por vários zangões, volta pronta para colocar muitos ovos e comandar uma nova colônia.

As *Apis mellifera* defendem a colmeia com a própria vida. Elas picam e depois morrem, porque seu ferrão tem pequenas farpas que o prendem na pele do inimigo, e parte de seu abdômen fica presa ao ferrão. As mamangavas e as vespas, não! Seu ferrão é liso e pode ser usado várias vezes.

Não quero atacar ninguém. Só uso meu ferrão uma vez, para defender minha família!



Para me defender, tenho um belo ferrão e ótimas asas! Como eu vivo sozinha, não ataco nunca! Faço sempre um barulhão, vibrando minhas asas para assustar algum inimigo com meu zumbido, mas se a estratégia não der certo, fujo voando, bem rapidinho.

Eu já disse que não somos vespas! As vespas têm o corpo sem pelo, a cintura fina, o ferrão liso, e as asas ficam na posição vertical quando estão em repouso. Nós, as abelhas, somos fofas, peludinhas e nossas asas ficam na horizontal.



Eu nem tenho ferrão! Sou um meliponíneo, uma abelha-sem-ferrão.



As abelhas-sem-ferrão têm outras formas de defesa: umas mordem, outras enrolam-se nos pelos dos animais, outras atiram bolinhas de resina que grudam na pele do invasor. As abelhas-caga-fogo (*Oxytrigona tataira*) produzem uma substância que queima a pele de seus inimigos.

3A Você sabe o que uma abelha-operária faz?

Desde que nascem, as abelhas-operárias de *Apis mellifera* têm muitas funções: elas trabalham no interior do ninho até o 21º dia de vida, e a divisão do trabalho é feita por faixa etária. » Ligue a função das operárias ao trabalho que elas realizam. Depois, pinte o quadro relacionado com a mesma cor.



Faxineiras ou higiênicas (do 1º ao 3º dia de vida)

defendem a família contra inimigos naturais, contra saques de abelhas de outras famílias; e evitam que outros animais roubem o mel estocado.



Nutrizes ou babás (do 4º ao 14º dia)

recolhem pólen e néctar das flores e entregam para as abelhas-nutrizes; trazem água; coletam resinas para vedar a colmeia; realizam a polinização.



Construtoras ou engenheiras (do 14º ao 18º dia)

limpam as células onde nasceram; limpam os favos em geral; removem crias e abelhas doentes ou mortas; levam qualquer cisco ou sujeira para fora da colmeia.



Guardiãs (do 18º ao 20º dia)

produzem e moldam cera para reformar as células e construir os favos da colmeia; mumificam com cera ou própolis os inimigos que invadem a colmeia.



Campeiras (a partir do 21º dia de vida)

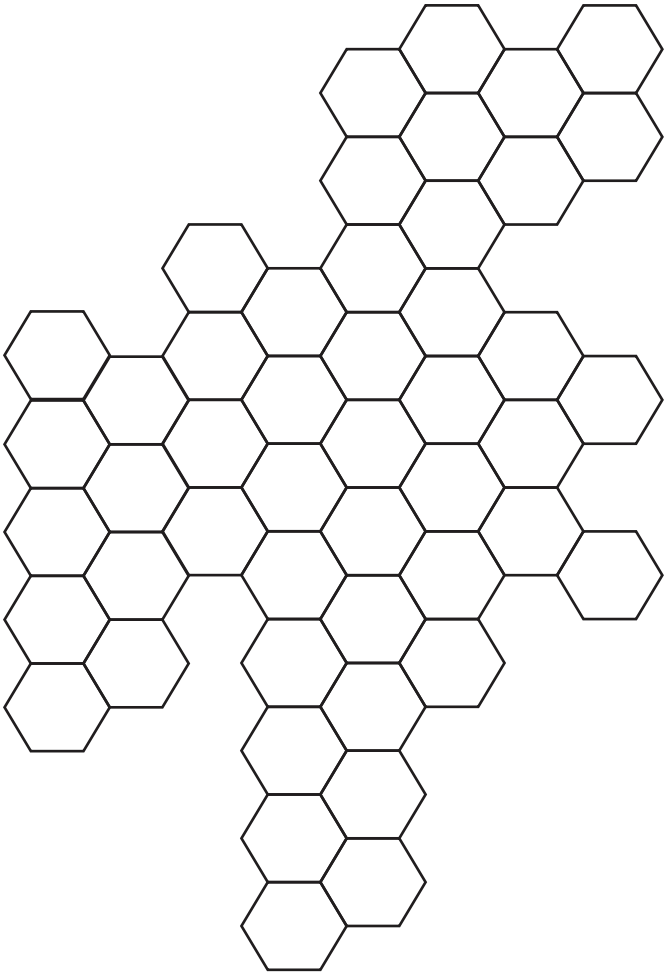
produzem geleia real; transformam o néctar em mel; armazenam o pólen; alimentam a cria, a rainha e os zangões com o alimento adequado.

3B Pintando e aprendendo...

Depois da coleta no campo, as abelhas-operárias transportam o néctar e o pólen até a colmeia. Vamos ajudar as operárias a guardar seus alimentos direitinho?

As *Apis* transformam o néctar em mel e guardam-no em favos. A cor e o sabor do mel podem variar de acordo com as flores visitadas. » Preencha o favo com mel, mas cuidado para não deixar o mel escorrer para fora do favo. **Pinte com capricho!**





favo de abelhas-melíferas

Os meliponíneos guardam o pólen e o mel em potes de cera de forma arredondada. » Encha os potinhos até a borda, como elas gostam. Mas não misture mel e pólen no mesmo potinho. Lembre-se de que as abelhas são muito organizadas!

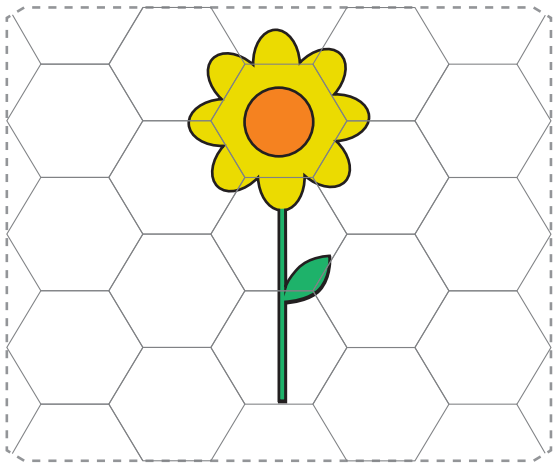


potes de meliponíneos

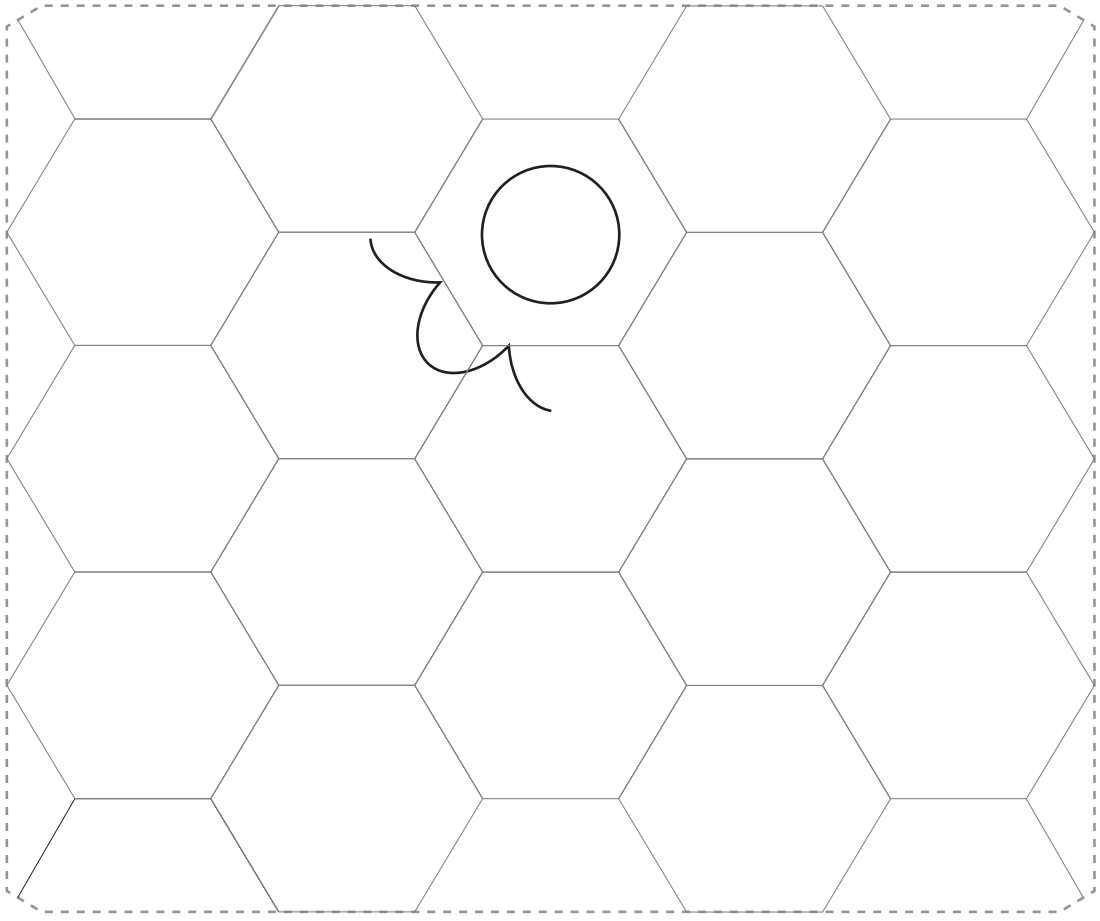
Agora que os favos e os potes estão cheinhos de pólen e mel, ajude as operárias a cobrir esses alimentos com uma fina camada de cera. A cera nova é bem clarinha, quase transparente. **Pinte com suavidade.**

3C Amplie sua visão!

As abelhas possuem uma visão panorâmica, enxergam a luz polarizada e podem ampliar 60 vezes o tamanho de um objeto graças aos seus grandes olhos laterais. Você já sabe que as abelhas têm cinco olhos: 3 olhos simples chamados ocelos, e 2 olhos compostos de milhares de facetas hexagonais chamadas omatídeos. A rainha possui aproximadamente 2.500 omatídeos em cada olho; as operárias, 3.500; e os zangões, 7.500.



» Amplie o desenho da flor, usando a técnica da quadrícula. Mas observe que as grades não são quadriculadas. Você vai trabalhar com hexágonos, como as abelhas! Faça primeiro o contorno de todo o desenho com um lápis preto, trabalhando com calma, hexágono por hexágono. **Depois, é só colorir!**



3D Você é o ilustrador!

Você aprendeu que em uma colônia de abelhas sociais, cada indivíduo tem a sua função. A divisão de trabalho acontece de acordo com a idade das abelhas, e as tarefas também podem variar dependendo das necessidades da família.

» Imagine a casa de uma abelha e procure mostrar todas as tarefas que a mãe (a abelha-rainha), as filhas (as abelhas-operárias) e os filhos (os zangões) realizam. Você tem muitas informações, **capriche nos detalhes da sua ilustração!**

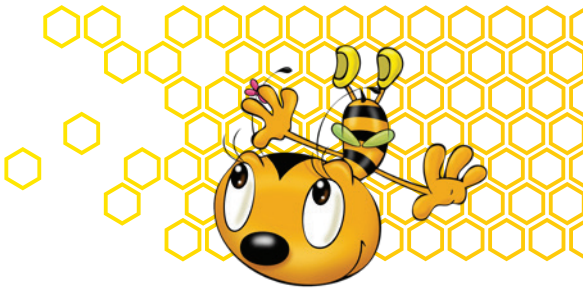
Título: _____

Quem planta pêssegos, precisa muito da ajuda das abelhas para aumentar a produção de frutos. Sem o serviço de polinização realizado pelas abelhas, a produção de pêssegos cai pela metade (48%).

Na época da florada, produtores de melão, abacate e laranja costumam alugar colmeias para garantir a polinização de seus pomares. Outros produtores poderão pensar nisso também!



4 POR QUE AS ABELHAS SÃO IMPORTANTES?



As abelhas voam de flor em flor, coletando grãozinhos de pólen e gotinhas de néctar, que são fontes essenciais de proteínas, vitaminas, sais minerais e açúcares para a sua dieta.

As abelhas sociais estocam o pólen e o néctar transformado em mel, nos favos ou em pequenos potes feitos de cera, para garantir a nutrição de suas crias ao longo do ano.



favo de abelhas melíferas



potes de meliponíneos

Do ponto de vista das abelhas, elas visitam as flores das plantas apenas em busca de alimento. Mas do ponto de vista das plantas, as abelhas realizam o trabalho de conservação do meio ambiente e manutenção da vida. Vamos entender como elas fazem isso?

Durante a coleta de néctar e pólen, as abelhas acabam levando grãozinhos de pólen de uma flor para a outra, promovendo a fertilização das plantas. Esse serviço prestado pelas abelhas e outros insetos é chamado **polinização**.

Explore com seus alunos!

Saiba mais sobre o serviço de polinização

A polinização é tema essencial a todos os programas de conservação biológica e sustentabilidade.

Estudos comprovam a dependência que as plantas com flores têm do serviço de polinização prestado por agentes polinizadores, em especial, as abelhas.

A polinização cruzada é o sistema reprodutivo predominante nas paisagens com plantas tropicais, e a frutificação está diretamente vinculada à quantidade de polinizadores disponíveis no ambiente. Quanto mais polinizadores, maior a frutificação.

As flores oferecem como atrativos a coloração das pétalas e dos guias de néctar. Também exalam odores fortes e adocicados, e apresentam nectários viscosos e brilhantes. Todos esses recursos visuais e olfativos funcionam como estratégias para atrair polinizadores e garantir o serviço de polinização.

A ausência de agentes polinizadores em um cultivo agrícola resulta em baixa produtividade e em menor qualidade dos produtos agrícolas.

A manutenção dos serviços de polinização está diretamente relacionada à segurança alimentar e à sustentabilidade econômica de ecossistemas naturais e agrícolas.

VOCÊ SABIA?

As abelhas-campeiras precisam visitar cerca de 200 flores para formar duas bolotas de pólen em suas corbículas antes de voltar para a colmeia.

A polinização é um serviço ecológico realizado por vários agentes na natureza. O vento, a chuva e a gravidade também promovem a polinização, mas não são tão eficientes como as abelhas e alguns animais polinizadores. Muitos grãos de pólen são pesados e pegajosos, não voam facilmente com o vento e precisam de outros meios de transporte para serem levados da antera para o estigma das flores.

Como as abelhas visitam grande quantidade de flores a cada viagem, elas realizam com vantagem o serviço de polinização na natureza.


25

borboleta


26

beija-flor


27

morcego

Outros insetos, como besouros, borboletas, mariposas, vespas, moscas, e também pequenos animais vertebrados (algumas aves e morcegos), trabalham como agentes polinizadores, realizando o importante serviço de polinização para a fertilização das plantas com flores.

Assim como as abelhas, esses animais aproximam-se das plantas, atraídos pela cor das pétalas e pelo cheiro adocicado do néctar das flores. Eles vêm em busca de alimento, vêm para sugar o néctar, e acabam retribuindo essa “doce gentileza” das flores, transportando o pólen de uma flor para a outra.

VOCÊ SABIA?

Nos campos e florestas, o serviço de polinização não para! Pássaros, morcegos, borboletas, abelhas e outros insetos revezam-se dia e noite na tarefa de polinizar as flores.

Do ponto de vista das plantas, os grãos de pólen precisam ser transportados não apenas de uma flor para a outra, mas da flor de uma planta para a flor de outra planta da mesma espécie para acontecer o que chamamos de **polinização cruzada**.

A polinização cruzada precisa acontecer para garantir a reprodução da maioria das plantas nas matas e nas florestas (ecossistemas naturais); várias plantas cultivadas para a produção de alimentos (ecossistemas agrícolas) são beneficiadas pela polinização cruzada. Com a polinização cruzada, as plantas produzem mais frutos e frutos de melhor qualidade: frutos maiores, mais bonitos, mais saborosos e com mais sementes.



28

Apis mellifera na flor do melão



29

Trigona spinipes na flor do caju



30

Xylocopa frontalis na flor da castanheira

A polinização é tão importante para a preservação das plantas, que o néctar das flores pode ser entendido como uma estratégia da natureza para garantir a polinização. O néctar funciona como um atrativo ou mesmo como uma recompensa, um prêmio pelos serviços prestados pelos visitantes das flores.

A maioria das plantas com flores depende da visita das abelhas e outros agentes polinizadores para dispersar o pólen, fecundar as flores e produzir os frutos e as sementes que alimentam os seres humanos, mantêm a vida selvagem e conservam a biodiversidade.

O maracujá e a mamangava

A flor do maracujá espera a visita da mamangava. Essas abelhas solitárias têm um jeito todo especial de coletar o pólen da flor do maracujá. Elas chegam zumbindo e agitando as flores por meio da vibração de seu tórax. Com essa vibração toda, uma poeira de pólen acaba se soltando das anteras das flores e caindo sobre as abelhas. É uma festa da natureza! A festa da polinização e da fertilização das flores do maracujá.

Como as mamangavas estão desaparecendo, e o maracujá depende especificamente dessas abelhas, os produtores de maracujá procuram realizar a polinização com os próprios dedos. O serviço de polinização, que era gratuito, passou a ter um custo.

A falta de abelhas e outros polinizadores nos campos, nas matas e nos cultivos agrícolas é um problema grave, porque afeta não só a produção de alimentos, mas a conservação do meio ambiente.



Polinização manual feita pelo homem. Serviço pago.



Polinização feita pela mamangava. Serviço gratuito.

Em alguns cultivos agrícolas, como o do maracujá, o próprio homem tem feito o serviço de polinização manual para tentar remediar a falta de polinizadores na natureza. Mas será que o homem seria mesmo capaz de polinizar todas as flores, de todos os campos, se os polinizadores desaparecessem?

Agora que você entendeu o que é a polinização, fica fácil responder por que as abelhas são tão importantes e por que precisamos protegê-las. Vamos raciocinar juntos?

SEM ABELHA, SEM ALIMENTO

1



Sem abelhas não acontece a polinização de muitas plantas.

2



Sem o serviço de polinização, as plantas não são fertilizadas.

3



Sem a fertilização, não há produção de frutos e sementes.

4



Sem sementes, não nascem novas plantas.

5



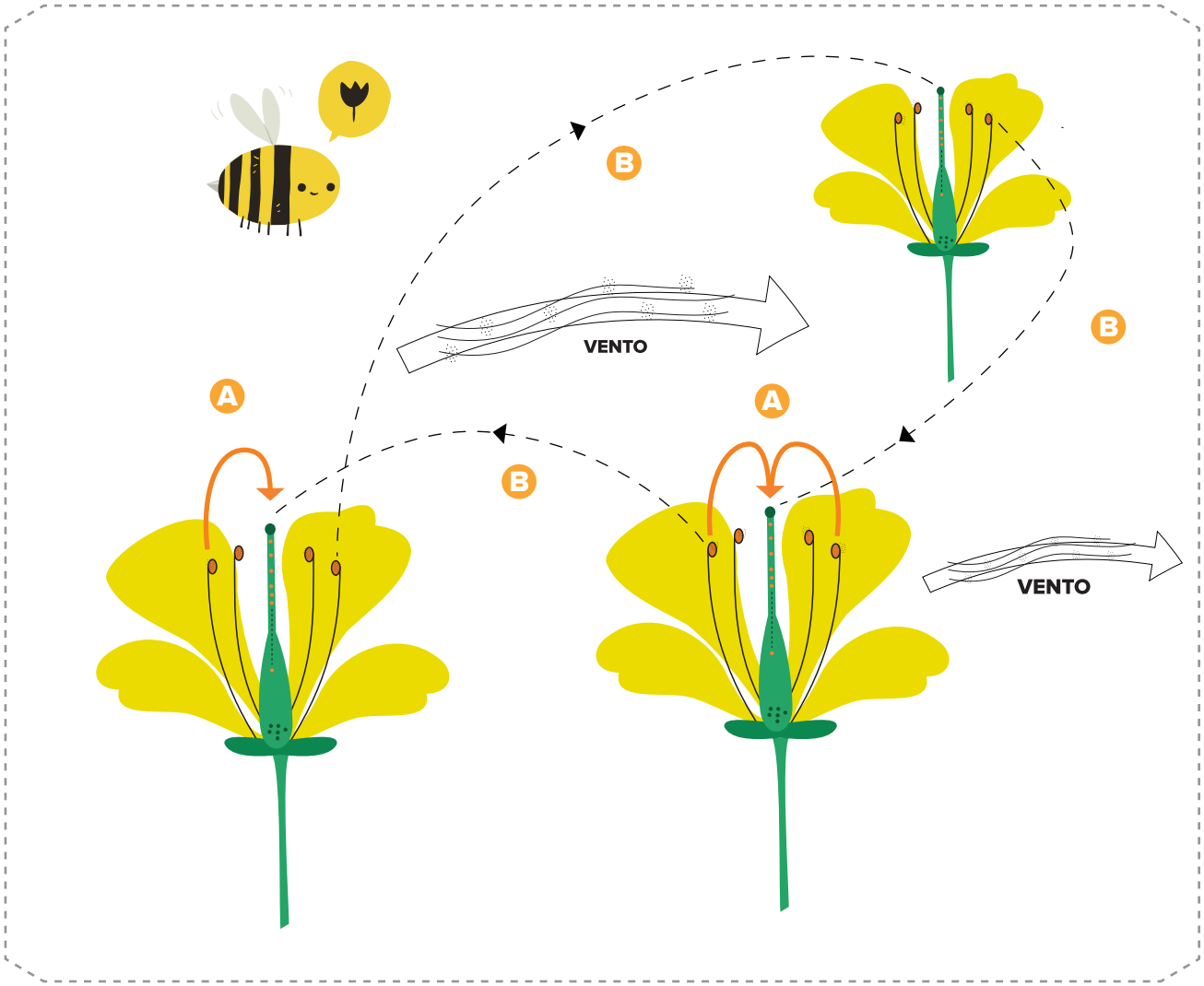
Sem frutos e sementes, os animais e os seres humanos ficam sem boa parte de seus alimentos.

6

SEM ABELHA SEM ALIMENTO

4A Pintando e aprendendo...

As abelhas voam de flor em flor em busca de alimento e, ao mesmo tempo em que se beneficiam do néctar e do pólen das flores, realizam o importante trabalho de polinização. » **Contorne com um lápis o percurso pontilhado e compreenda a diferença entre a autopolinização e a polinização cruzada.**



A **Autopolinização:** o pólen da antera cai no estigma da mesma flor.
Nem sempre a autopolinização gera frutos.

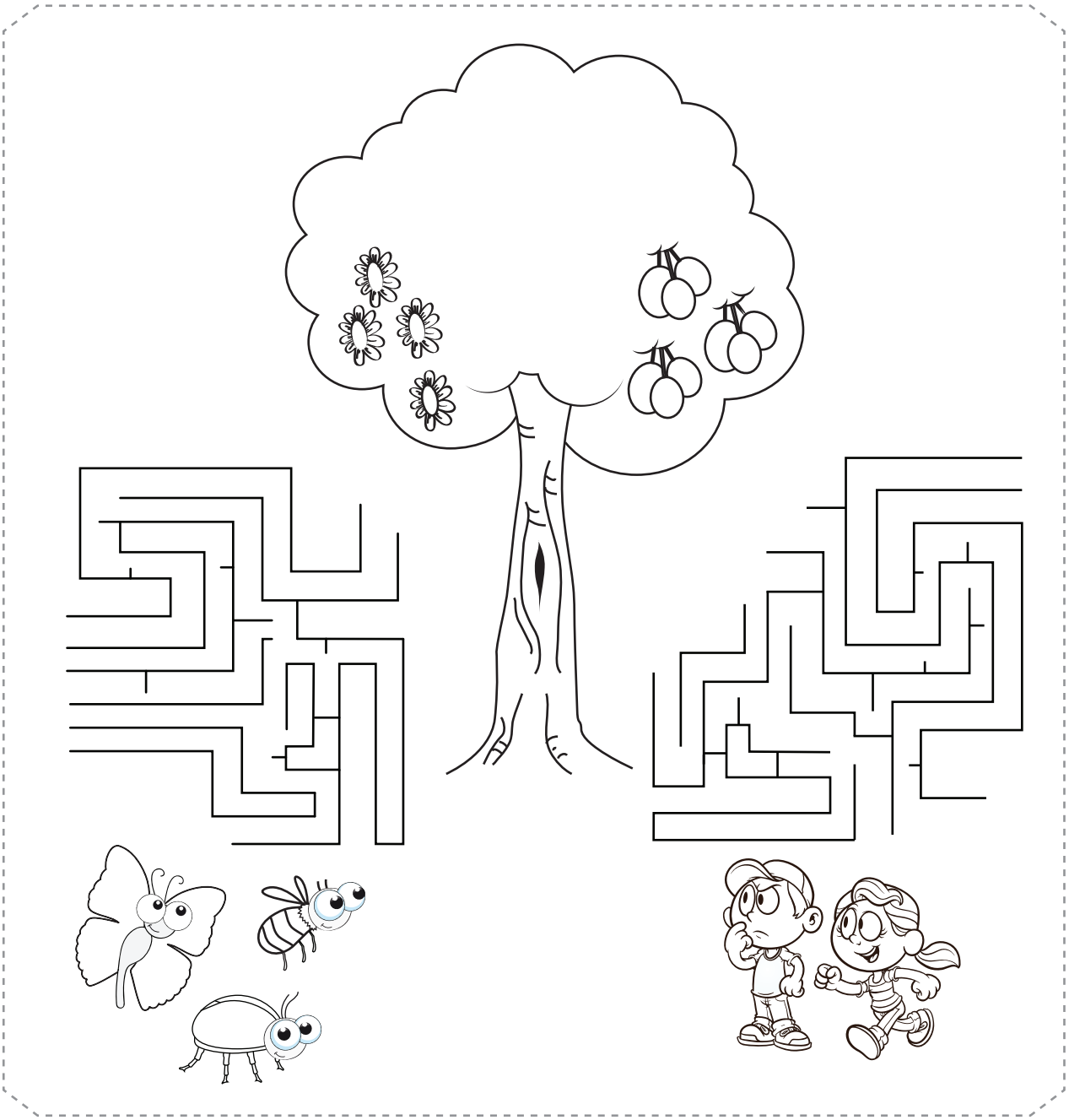
B **Polinização cruzada:** o pólen é levado da antera de uma flor para o estigma da flor de outra planta da mesma espécie. Para fertilizar as flores e aumentar a qualidade e a quantidade de alimentos, precisamos da polinização cruzada realizada por abelhas e outros polinizadores.

4B Labirinto

As mangueiras são polinizadas por muitos insetos, como abelhas, besouros, borboletas e vespas. E dão frutos deliciosos!

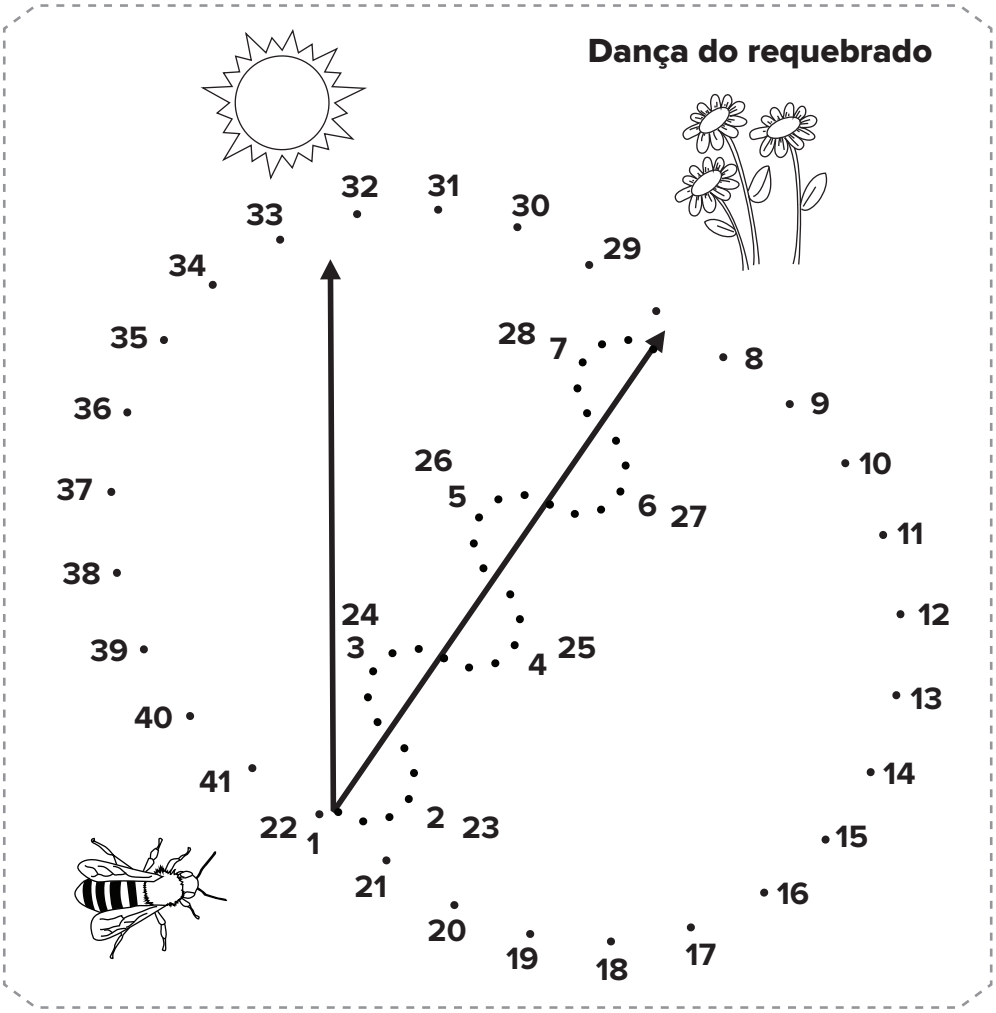
» **Ajude os insetos a encontrarem o caminho até as flores.**

» **Ajude as crianças a encontrarem o caminho até as mangas.**



4C Ligue os pontos e dance como as abelhas!

As abelhas-campeiras comunicam-se pelo cheiro, pelo som e também por mensagens visuais (danças). Observe o circuito que uma abelha-campeira faz ao dançar no favo para comunicar às irmãs onde existe uma fonte de alimento:



» Pinte a abelha, o sol e as flores.

» Ligue os pontos numerados e contorne o circuito em forma de um oito deitado.

Perceba o trecho em que a abelha-dançarina faz o movimento requebrado (zigue-zague).

» Depois de ligar os pontos, use a ponta do seu dedo para percorrer esse circuito várias vezes e bem rapidinho, exatamente como uma abelha-melífera faria.

Saiba mais sobre a dança do requebrado

As abelhas-campeiras dançam sobre o favo para comunicar a direção e a distância da fonte de alimento até a colmeia. O sol é o ponto de referência. Se as flores estão 20º à direita do sol, então elas informam essa direção, dançando 20º à direita do fio de prumo no favo. Se a distância for grande, elas sinalizam o esforço necessário para chegar até as flores, repetindo várias vezes o circuito e requebrando com mais intensidade durante a dança. O número de requebrados é proporcional à distância flor-colmeia. Se as flores estiverem próximas, a menos de 100 metros da colmeia, elas não requebram e não fazem o oito, apenas dançam em círculo. Durante a dança, as abelhas também emitem sons e liberam o cheiro do néctar coletado. Assim, suas irmãs chegarão mais facilmente à fonte de mesmo odor.

4D Você é o ilustrador!

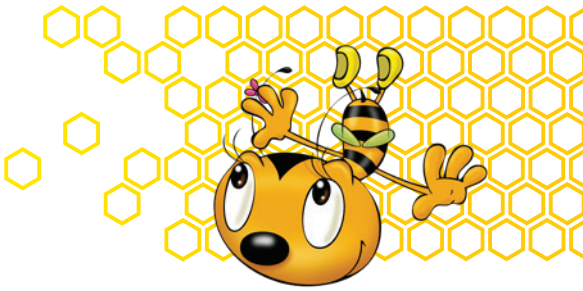
Você seria capaz de imaginar um mundo sem abelhas? O que aconteceria com as florestas ou com os pomares se as abelhas desaparecessem? Sem abelhas ou outros polinizadores não teremos mangas, maçãs, goiabas, mangabas, cajus, açaís nem muitas outras frutas. Também não teremos os doces, os sucos, as geleias, nem os sorvetes feitos com essas frutas. Sem abelhas, ficaremos sem muitos alimentos. » **Releia, repense e ilustre essa situação. Seu desenho pode ser um grande alerta. Lembre-se de criar um bom título.**

Título: _____

87,5% das espécies de plantas com flores e 75% das espécies cultivadas para a alimentação humana dependem do serviço de polinização.



5 COMO PODEMOS PROTEGER AS ABELHAS?



Para proteger as abelhas, ou qualquer forma de vida, temos primeiro de compreender o ambiente natural, incluindo a água, o solo, o ar, a temperatura e as relações entre os seres vivos que habitam esse ambiente. Vamos estudar um pouquinho mais sobre a função das abelhas no ecossistema em geral para entender como podemos protegê-las.

Nenhum ser vivo - planta, animal ou microrganismo - sobrevive isoladamente. Os seres vivos buscam estabelecer relações de equilíbrio que permitam o seu desenvolvimento, a sua reprodução e a sua sobrevivência em um ambiente. Você já aprendeu que as abelhas dependem das flores, e que as plantas com flores também dependem das abelhas e outros polinizadores para se reproduzir e continuar existindo em nosso planeta.

Além do pólen e do néctar oferecido às abelhas, as plantas podem oferecer as raízes, o caule, as folhas, os frutos e até as sementes como alimento para outros animais, inclusive para os seres humanos. Muitos animais dependem das plantas para sobreviver. Uns dependem diretamente; outros, indiretamente.

VOCÊ SABIA?

O boi, o cavalo e a capivara alimentam-se apenas de plantas. São animais herbívoros.

Explore com seus alunos!

Saiba mais sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)

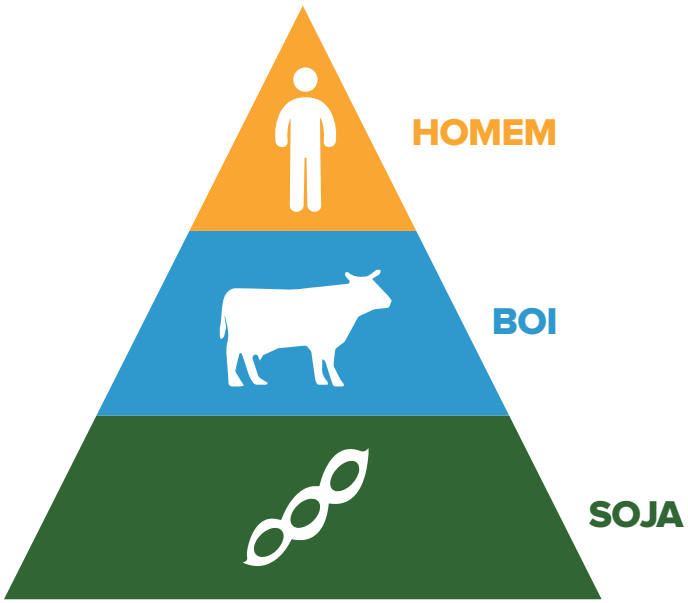
A população da Terra cresce mais do que seus recursos naturais. Como prover água, energia e alimentos para um contingente cada vez mais numeroso de pessoas?

A questão refere-se à sustentabilidade e é tema para a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU). A resposta diz respeito ao futuro do planeta, e sua discussão interessa a cada um dos sete bilhões de habitantes da Terra.

Entre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) pós-2015, apontados em relatório pelo Secretário Geral da ONU, Ban Ki-moon, como prioridades mundiais até 2030, estão: Acabar com a pobreza; Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e promover a agricultura sustentável; Garantir educação inclusiva e equitativa de qualidade; Garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos; Garantir acesso à energia barata, confiável, sustentável e moderna para todos; Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, bem como deter e reverter a degradação do solo e a perda de biodiversidade; Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis; Fortalecer os mecanismos de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

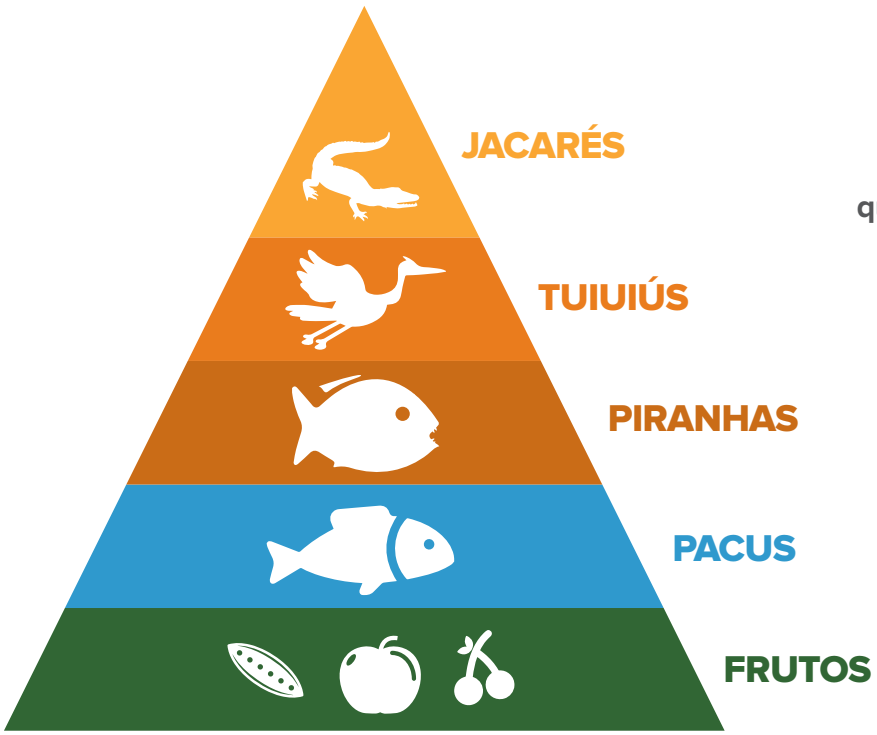
O relatório-síntese, a servir de guia para o estabelecimento de uma agenda internacional, foi intitulado “O Caminho para a dignidade até 2030: acabando com a pobreza, transformando todas as vidas e protegendo o planeta”.

Cadeias alimentares

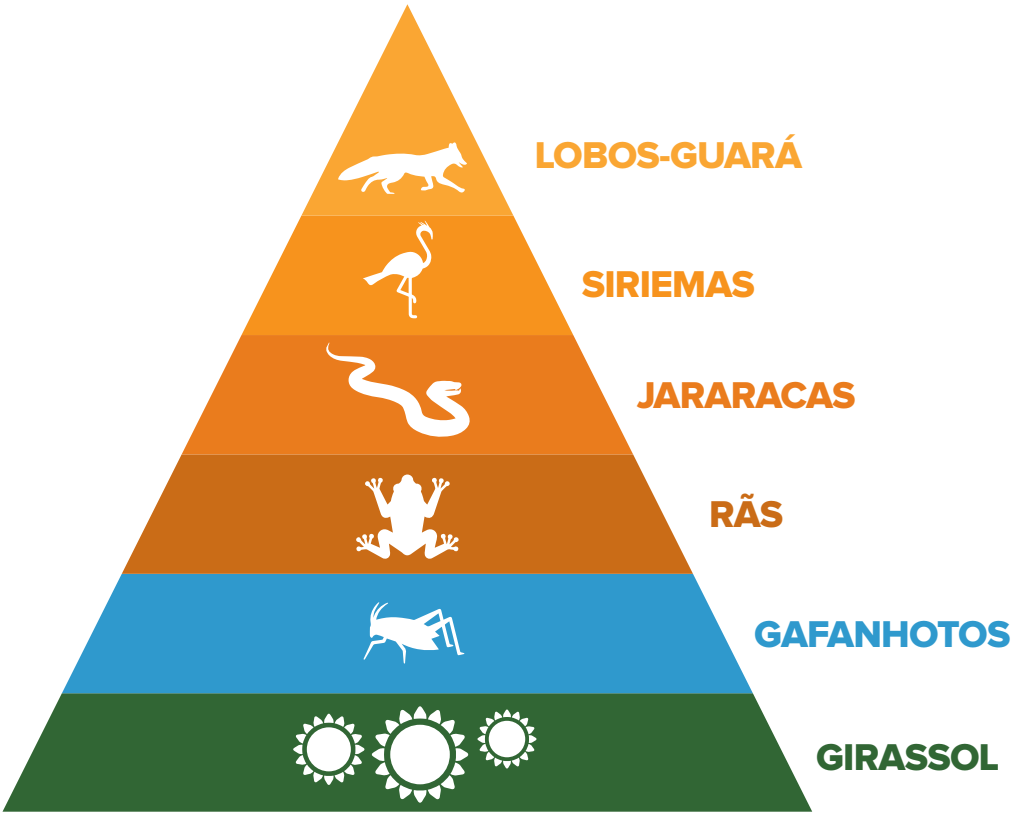


O boi come farelo de soja, e o homem come o boi.

Quando uma criança come um bifinho, ela não imagina quantas centenas de quilos de capim ou de farelo de soja um boi comeu, antes de virar alimento na mesa do ser humano.



Os frutos das árvores que caem nos rios alimentam os pacus, que servem de comida para a piranhas, que fazem parte da dieta dos tuiuiús, que matam a fome dos jacarés.



Os gafanhotos atacam as plantações de girassol e viram comida para as rãs. As jararacas alimentam-se das rãs e são predadas pelas siriemas. E os lobos-guará, que tudo devoram, devoram as siriemas.

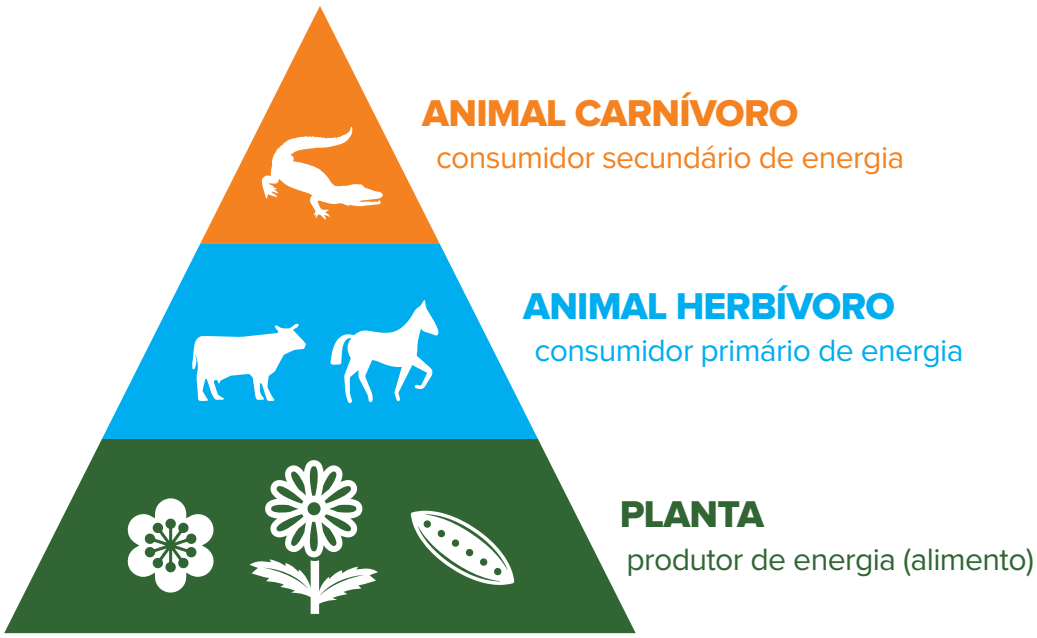
E se as abelhas não polinizassem as árvores frutíferas, as plantações de girassol, as lavouras de soja, o que aconteceria com essas cadeias alimentares?

Discuta o problema com seus colegas e professores.

As plantas alimentam-se da terra, da água, do ar e do sol; são seres vivos produtores de energia e alimento, por isso estão na base da cadeia alimentar. Acima delas, ficam os animais herbívoros. Os animais que se alimentam de plantas são consumidores primários de energia, porque se alimentam diretamente dos seres produtores. Os animais herbívoros servem de alimento para animais que se alimentam de carne que, por sua vez, também podem servir de alimento para outros animais carnívoros.

VOCÊ SABIA? O jacaré, a jaguatirica e a onça-pintada alimentam-se exclusivamente de carne. São animais carnívoros.

TRANSFERÊNCIA DE MATÉRIA E ENERGIA



planta → animal herbívoro → animal carnívoro

Em um ecossistema equilibrado, a matéria vai se transformando, e a energia vai passando de um ser para o outro. Quando o último animal da cadeia alimentar morre, seu organismo se decompõe e devolve ao solo os nutrientes que alimentam as plantas que estão na base da cadeia alimentar. É um ciclo sempre renovado.

Os fungos e as bactérias são microrganismos que se alimentam de plantas e animais mortos. Esses **seres decompositores** desmancham os corpos, dissolvem a matéria morta e ajudam a enriquecer o solo que vai nutrir as plantas que vão alimentar os animais. Assim acontece o ciclo de transferência de matéria e energia.

VOCÊ SABIA? Os fungos mais conhecidos e visíveis a olho nu são os formadores de mofo, bolor, cogumelos e orelhas-de-pau.


33

mexerica com mofo


34

pão com bolor


35

orelha-de-pau na madeira morta

Como vimos, todos os seres vivos dependem de alguma maneira de outros seres vivos. Mas também dependem do meio físico, formado por terra, água, ar e energia, para sobreviver.



36

As plantas alimentam-se da terra, da água, do sol e do ar. Sem a energia do sol não há vida. Também não há vida sem água e sem oxigênio. Isso você já sabe! Mas, e quanto às abelhas? Qual a importância das abelhas na vida das plantas e dos animais?

Vamos pensar juntos! Sem abelhas para realizar o serviço de polinização das plantas e garantir a produção de alimentos vegetais (sementes, frutas, verduras, legumes,...), a cadeia alimentar de um ecossistema pode ser interrompida.

FUNÇÃO DAS ABELHAS E OUTROS POLINIZADORES NA CADEIA ALIMENTAR



Se não houver alimento vegetal suficiente, menos seres herbívoros sobreviverão; e se a comunidade de seres herbívoros diminuir, não haverá alimento suficiente para os seres carnívoros.

Podemos, então, imaginar que se a comunidade de abelhas de uma área desaparecer, o ecossistema dessa área pode entrar em colapso por falta de alimento. E com poucas plantas e poucos animais, os seres humanos - que se alimentam tanto de vegetais como de carnes - terão menos alimentos disponíveis.

VOCÊ SABIA?

Os seres humanos comem de tudo! Comem frutas, verduras, grãos, carnes, ovos, larvas, mel... Alimentam-se de plantas e também de animais, por isso são classificados como **seres onívoros.** O jabuti e o lobo-guará também são animais onívoros.

Sete bilhões de pessoas vivem no planeta Terra.
A população do mundo está aumentando e precisa, cada dia mais, de água e comida.



Com certeza, você já entendeu que para proteger a vida em nosso planeta, temos de proteger não apenas o solo, a água e o ar, mas também os seres responsáveis pela reprodução e sobrevivência das plantas. Ou seja, temos de proteger os animais polinizadores e, em especial, as abelhas.

Mas como proteger as abelhas? Como podemos garantir que elas continuem realizando o seu trabalho de polinização, promovendo a produção de alimentos na natureza e nos campos cultivados pelo homem?

As abelhas são seres vivos, e a partir do que você aprendeu sobre o jeito de viver das abelhas e sua função no ecossistema em geral, você vai entender como protegê-las.

AS ABELHAS PRECISAM DE...

ÁGUA

Seja na natureza ou em um apiário, as abelhas precisam ter acesso a uma fonte próxima de água potável. A água pode ser de um rio, riacho, lago, cachoeira, um tanque, água da chuva ou mesmo de pequenas gotas de orvalho. Para proteger as abelhas e outras formas de vida, precisamos garantir que essas fontes de água estejam livres da poluição e da contaminação causada por esgotos, detergentes, lixo doméstico, lixo hospitalar, fertilizantes, agrotóxicos, produtos químicos e resíduos das indústrias.

97,5% da água da Terra está nos mares e oceanos. Apenas 2,5% da água de nosso planeta é doce, e a maior parte dessa água doce está congelada. A água doce acessível (0,01%) está em rios, lagos e represas.
É um recurso finito. O que podemos fazer para economizar e proteger as águas disponíveis? Discuta a questão com seus colegas e professores.

ÁRVORES

Para proteger as abelhas, temos primeiro de proteger o ambiente em que elas vivem. Geralmente, as abelhas silvestres habitam as florestas e as matas onde há plantas rasteiras e árvores com flores diversas. As abelhas também habitam as áreas verdes existentes nas cidades. Além de oferecerem alimento, as árvores servem de local adequado para a construção de ninhos de muitas espécies de abelhas. Evitar o desmatamento e a queimada nas matas e florestas é uma forma importante de proteger as abelhas. Sem árvores, as abelhas ficam sem casa e sem alimento.

SOL E SOMBRA

As abelhas não trabalham em dias muito frios, nem com chuva. Você já aprendeu que o sol é a sua bússola, o seu guia para o trabalho. Por outro lado, as abelhas preferem construir seus ninhos em locais sombreados, ao abrigo do sol. Em dias muito quentes, sempre que a temperatura interna do ninho atinge 41 °C, as abelhas podem abandonar a colmeia. Para se protegerem do calor, as abelhas *Apis mellifera* primeiramente tentam abanar as asas e ventilar o ninho. Depois, elas saem do ninho e formam uma barba de abelhas logo na entrada da colmeia.

Finalmente, se elas não conseguem baixar a temperatura do ninho e mantê-la próxima dos 35ºC, elas podem enxamear, ou seja, elas podem sair em busca de um local com temperatura mais amena para viver. Em países ensolarados e quentes como o Brasil, as abelhas vivem sob a proteção das árvores.

DIVERSAS FLORES

É importante plantar flores nos jardins, praças e parques. Também é importante conservar as flores que nascem espontaneamente. Você já aprendeu que as abelhas não sobrevivem em ambientes sem flores, mas elas também são muito prejudicadas quando as flores são de um único tipo (monocultura). As abelhas transportadas pelos apicultores com o objetivo de polinizar culturas específicas – plantações de laranja, maçã, melão etc. – também precisam visitar áreas naturais com vegetação diversificada. A falta de alimento, assim como a restrição a uma só fonte de alimento e ainda a presença de agrotóxicos nas plantações podem enfraquecer as comunidades de abelhas e outros polinizadores.

Uma alimentação variada é importante para a saúde das abelhas e também para a saúde das crianças. As abelhas precisam de flores diferentes, e você? Converse com seus amigos e professores sobre o que você precisa comer para crescer forte e saudável.

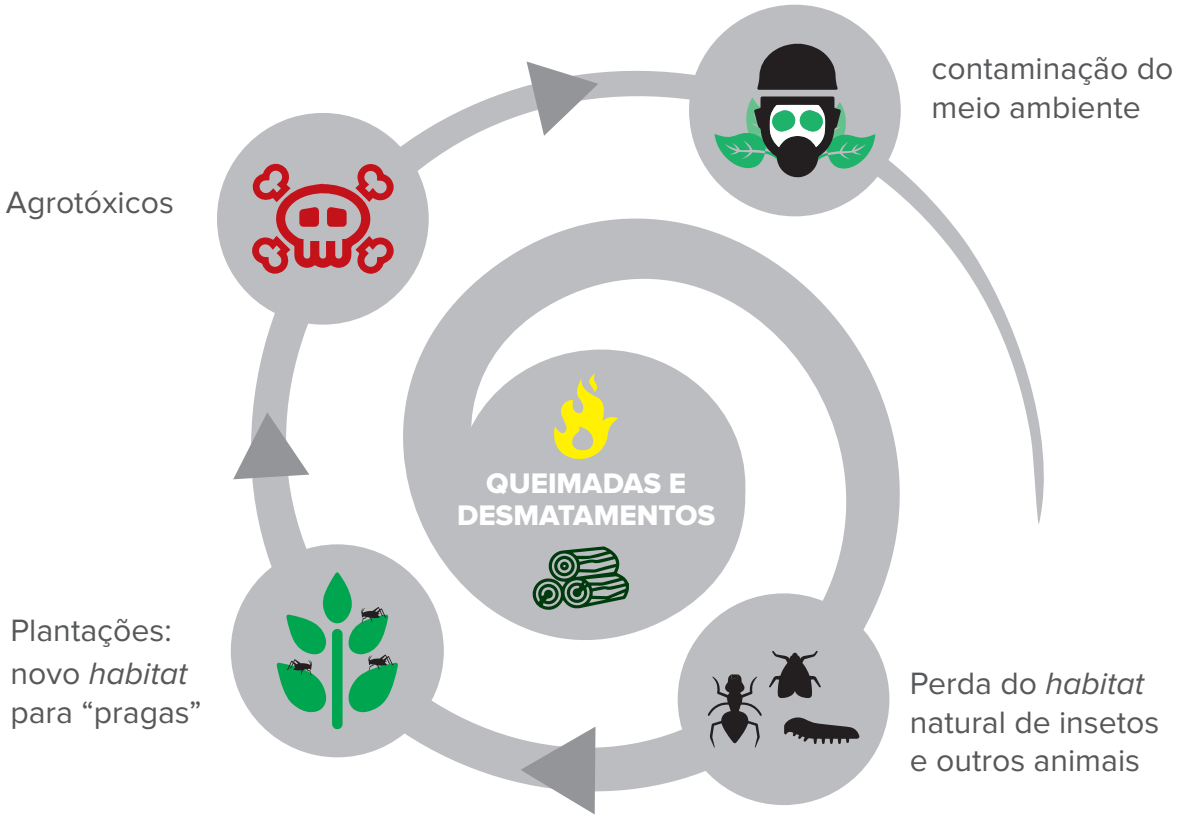
AGROTÓXICOS, NÃO!

Para proteger as abelhas, deve-se evitar ao máximo o uso de agrotóxicos em jardins, hortas, pomares e plantações. Essas substâncias químicas são, em geral, perigosas para o meio ambiente e para os polinizadores, por isso seus efeitos estão sendo estudados pelos cientistas. Mesmo quando não causam a morte imediata das abelhas no campo, os agrotóxicos podem contaminar o pólen, o néctar e, consequentemente, o mel e as abelhas na colmeia. Você já sabe que as abelhas se alimentam de pólen e do mel que elas produzem com o néctar coletado nas flores, então fica fácil entender que se as flores no campo forem pulverizadas com substâncias químicas, é grande a chance de a colmeia toda vir a ser contaminada.

O Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos no mundo. Discuta com seus colegas e professores quais são os riscos que os agrotóxicos oferecem para a natureza e quais são as vantagens dos alimentos orgânicos.

O uso de aviões para despejar agrotóxicos nas grandes plantações é uma prática perigosa para o ecossistema em geral. Com a pulverização aérea, essas substâncias químicas podem atingir uma área muito maior que a planejada; os agrotóxicos podem espalhar-se com o vento e contaminar o ar, o solo, as nascentes de água, as áreas de preservação ambiental e até pessoas e animais domésticos em pequenos povoados situados próximos às plantações pulverizadas.

No campo, muitas pragas competem com o homem. Isso é um problema sério! As chamadas "pragas" são, na verdade, insetos ou pequenos animais em busca de sobrevivência. Esses animais atacam e danificam as plantações, porque perderam o seu habitat natural com as queimadas e os desmatamentos, e acabam encontrando nas plantações alimento em grande quantidade e facilidade para se reproduzir. Como resposta a esse desequilíbrio ecológico, o homem tem usado agrotóxicos para combater as pragas.



Você já deve ter entendido que o uso de agrotóxicos não resolve a verdadeira causa do problema das pragas e que ainda pode intoxicar outros seres vivos. Novas soluções precisam ser encontradas pelos cientistas e utilizadas pelos produtores no campo para garantir uma boa colheita. Cada vez mais, o homem está tomando consciência de que o uso de agrotóxicos prejudica não apenas as abelhas, mas o próprio homem e a sua casa como um todo - o planeta Terra.

O ser humano é um ser inteligente e deverá ser capaz de encontrar caminhos para aumentar a produção de alimentos no campo, se desenvolver sem destruir a sua casa, produzir sem poluir, consumir sem desperdiçar. Esse é o desafio! O meio ambiente e a biodiversidade precisam ser preservados para as gerações futuras. A água, o solo, o ar, e também as árvores e as abelhas precisam ser protegidas para que muitas outras plantas, muitos outros animais, e muitas outras gerações do próprio homem possam viver e se desenvolver no planeta Terra.



5A Para observar e pensar:

As abelhas estão desaparecendo de muitos ambientes, e você já conhece algumas das causas: os desmatamentos, as queimadas, a falta de água, as monoculturas e o uso abusivo de agrotóxicos.

» Observe as duas imagens e responda:

COM ABELHAS



SEM ABELHAS



Se as abelhas sumirem e não houver polinizadores no meio ambiente, o que poderá faltar no café da manhã?

» Cite sete alimentos diferentes.

5B Cruzadinha da energia!

Os ecólogos classificam os seres de acordo como eles obtêm o alimento (energia) no ambiente em que vivem. Vamos conferir o que você aprendeu sobre cadeias alimentares?

1. As plantas estão na base da cadeia alimentar porque são seres ... de alimento.

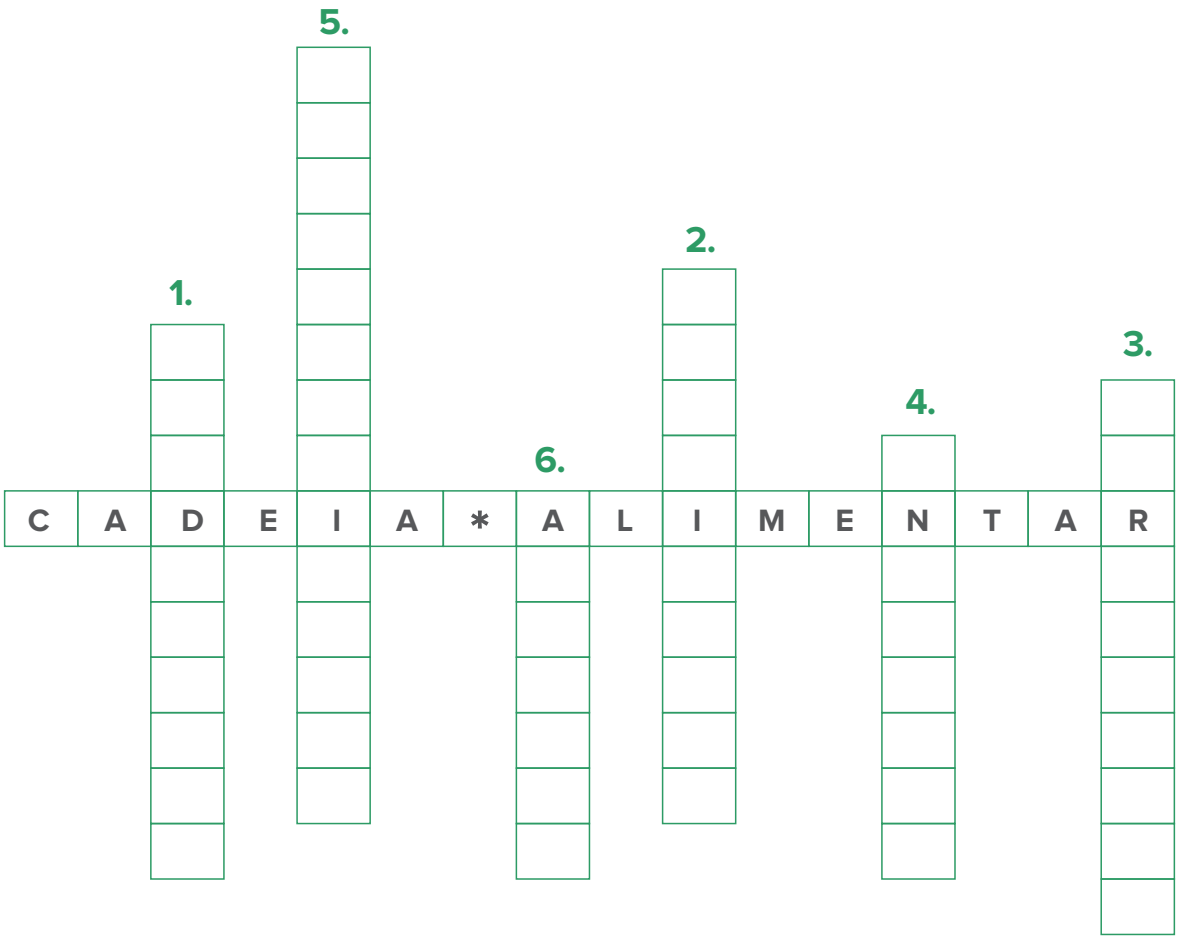
2. Os seres ... alimentam-se de plantas e são considerados consumidores primários, porque se alimentam diretamente dos seres produtores de alimento.

3. Os consumidores secundários, que se alimentam exclusivamente de carne, são animais ...

4. Os animais que comem de tudo, tanto carnes como vegetais, são chamados ...

5. Os seres ... devolvem ao solo os nutrientes que existem nos restos dos alimentos. Eles decompõem os vegetais e os animais mortos para que as plantas possam reutilizar a matéria e produzir alimento.

6. As ... são agentes polinizadores. Sua função na cadeia alimentar é polinizar as flores para manter a produção de alimentos para os animais e os seres humanos.

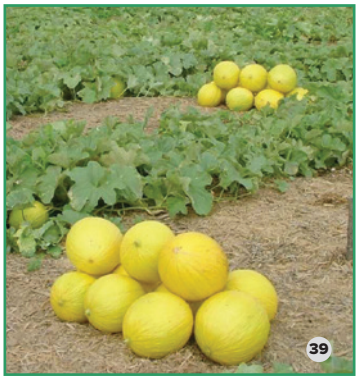


Solução: 1. Produtores, 2. Herbívoros, 3. Carnívoros, 4. Onívoros, 5. Decompositores, 6. Abelhas.

5C Caça-palavras

Você aprendeu que a polinização cruzada aumenta a produção de frutos e sementes. Algumas culturas no Brasil já são beneficiadas pelo importante serviço de polinização realizado pelas abelhas. » Encontre no diagrama algumas dessas culturas:

• ALGODÃO • CAJU • CANOLA • CASTANHA • GIRASSOL • MAÇÃ • MELÃO • TOMATE





A	B	C	G	H	I	A	R	I	C
D	E	A	F	I	M	I	L	Ã	O
M	C	A	S	T	A	N	H	A	T
L	A	L	G	O	D	Ã	O	A	O
A	J	T	M	A	Ã	T	B	O	M
C	U	O	A	A	L	M	M	Ã	C
E	R	M	Ç	U	B	E	I	R	A
P	I	A	Ã	A	O	L	R	E	N
I	U	T	O	M	U	Ã	I	P	O
R	M	E	T	O	P	O	T	E	L
A	G	I	R	A	S	S	O	L	A

5D Você é o ilustrador!

As abelhas sabem bem qual é a sua função no planeta Terra. E nós?

As abelhas são responsáveis pela polinização das flores, trabalham para que os campos e as florestas continuem verdejando, florescendo e produzindo os alimentos necessários para sustentar a vida. Nós, seres humanos, com consciência e vontade, saberemos cuidar muito melhor dessa nossa casa, para que as crianças de todas as futuras gerações sejam herdeiras de um planeta rico e sustentável, com muitos jardins floridos!

» Desenhe uma cena que represente um mundo sustentável. Crie também um bom título para a sua ilustração.

Título: _____

PARA SABER MUITO MAIS...

sobre abelhas, flores, polinização e polinizadores.

www.semabelhasemalimento.com.br

AIDAR, Davi Said. **A mandaçaia:** biologia, manejo e multiplicação artificial de colônias de abelhas com especial referência à *Melipona quadrifasciata* Lep. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2010.

CAMARGO, João Maria Franco de (Org.). **Manual de apicultura**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1972. 252 p.

COUTO, Regina Helena Nogueira e COUTO, Leoman Almeida. **Apicultura:** manejo e produtos. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 193 p.

FREITAS, Breno Magalhães e OLIVEIRA FILHO, José Hugo de. **Criação racional de mamangavas:** para polinização em áreas agrícolas. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2001. 96 p.

GAGLIANONE, M.C. & HOFFMAN, M. 2006. Polinizadores do maracujá-amarelo no Norte Fluminense. In: Anais do VII Encontro sobre abelhas. Ribeirão Preto.

IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lúcia *et al.* (Org.). **Polinizadores no Brasil**: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. São Paulo: EDUSP, 2012.

KERR, Warwick E., CARVALHO, Gislene A., NASCIMENTO, Vania A. **Abelha uruçu:** biologia, manejo e conservação. Belo Horizonte: Fundação Acangaú, 1996. 144 p.

KERR, Warwick Estevam. **Biologia e manejo da tiúba:** a abelha do Maranhão. São Luís: EDUFMA, 1996. 156 p.

MALAGODI-BRAGA, K.S., KLEINERT, A.M.P. 2002. A produção de morangos sob o efeito da polinização por jataí (*Tetragonisca angustula*). In: Anais do V Encontro sobre abelhas. Ribeirão Preto.

NOGUEIRA-NETO, Paulo. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Nogueirapis, 1997. 445 p.

PIRANI, José Rubens e CORTOPASSI-LAURINO, Marilda (Coord.). **Flores e abelhas em São Paulo**. São Paulo: Edusp/-Fapesp, 1993. 194 p.

SILVEIRA, Fernando A.; MELO, Gabriel A. R.; ALMEIDA, Eduardo A. B. **Abelhas brasileiras:** sistemática e identificação. Belo Horizonte: Fernando Silveira, 2002. 253 p.

SOUZA, Darcet Costa (Org.). **Apicultura:** manual do agente de desenvolvimento rural. Brasília: Sebrae, 2004. 100 p.

VILLAS-BÔAS, Jerônimo. **Manual Tecnológico**: mel de abelhas sem ferrão. Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). Brasil, 2012. 96 p. (Série Manual Tecnológico)

YAMAMOTO, Marcela; Oliveira, Paulo E.; GAGLIANONE, M.C. (Coord.). **Uso sustentável e restauração da diversidade dos polinizadores autóctones na agricultura e nos ecossistemas relacionados**: planos de manejo. Rio de Janeiro: Funbio, 2014. 404 p.

FIGURAS:

1- Shutterstock
2- Shutterstock
3- Shutterstock
4- Israel Gussen
5- Shutterstock
6- Shutterstock
7- Shutterstock
8- Shutterstock
9- Shutterstock
10- Shutterstock
11- Shutterstock
12- Shutterstock
13- Shutterstock
14- Marcelo Cavalcante
15- Paula Netto
16- Shutterstock
17- Shutterstock
18- Shutterstock
19- Shutterstock
20- Shutterstock
21- Shutterstock
22- Shutterstock
23- Shutterstock
24- Rosane Peruchi
25- Shutterstock
26- Shutterstock
27- Shutterstock
28- Coelho, M. de S.
29- Epifania E. de Macedo Rocha
30- Marcia Maués
31- Shutterstock
32- Rosane Peruchi
33- Shutterstock
34- Shutterstock
35- Víctor Peruchi
36- Shutterstock
37- Karin Rossi
38- Karin Rossi
39- Ribeiro Neto, M. L.
40- Shutterstock

Caro leitor, queremos cumprimentá-lo e fazer-lhe um pedido especial.







Parabéns pelo tempo dedicado às leituras e às atividades deste caderno! Sabemos que você ainda está em fase de aprendizagem, mas depois de tanto ler, pensar, desenhar e conversar sobre as abelhas, saiba que você adquiriu conhecimentos ecológicos muito importantes e ficou ainda mais sabido!

Você já sabe coisas que muita gente ainda desconhece. Então, quando tiver oportunidade, pedimos que você compartilhe com seus amigos e familiares o que você aprendeu sobre as abelhas e sua importância para o meio ambiente e para os seres humanos.

Lembre-se de que ensinar também é uma forma de protegê-las. As abelhas e o meio ambiente serão beneficiados por sua atitude, e você certamente se sentirá orgulhoso de ter contribuído para a proteção da biodiversidade e para o desenvolvimento de um mundo sustentável.



SEM ABELHA SEM ALIMENTO

Caderno de Atividades para Educação Ambiental

BEE OR NOT TO BE?

www.semabelhasemalimento.com.br





Certificado

Amigo das Abelhas e da Natureza



SEM ABELHA SEM ALIMENTO

Caderno de Atividades para Educação Ambiental



Declaro que _____,

_____aluno do _____ ano,

da Escola_____,

estudou e aprendeu conceitos básicos de conservação ambiental e proteção aos polinizadores, em aulas com carga horária total de_____horas, e que está apto a fazer uso destes aprendizados, como um "**Amigo das Abelhas e da Natureza**".

_____de_____de_____.

Instituição:

_____

Professor/ Educador

Realização

BEE OR NOT TO BE?

PROJETO POLINIZADORES DO BRASIL

Projeto apoiado

gef PNUMA FAO FUNBIO

CNPq Ministério do Meio Ambiente GOVERNO FEDERAL BRASIL PÁTRIA EDUCADORA