Guia didático das abelhas sem ferrão do Parque Natural Municipal Vale do Mulembá

Christyan Lemos Bergamaschi

Isabel De Conte Carvalho de Alencar

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO E DIVULGAÇÃO EM CIÊNCIAS

Christyan Lemos Bergamaschi

Isabel De Conte Carvalho de Alencar

Guia didático das abelhas sem ferrão do Parque Natural Municipal Vale do Mulembá

MeliponES

Estratégias para manutenção e expansão de áreas verdes urbanas em Vitória

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

Vila Velha/ES

2019

Apresentação

O guia didático das abelhas sem ferrão do Parque Natural Municipal Vale do Mulembá tem como objetivo a promoção da divulgação científica das abelhas sem ferrão aos mediadores do parque, para que eles estejam aptos a fazer divulgação científica aos futuros visitantes. Para isso, o guia foi redigido baseado em dados publicados e em páginas virtuais confiáveis, porém sem caráter científico. Desta forma, a linguagem utilizada é generalista, para facilitar a compressão de aspectos importantes sobre a ecologia das abelhas sem ferrão por qualquer profissional que for exercer a função de mediador do meliponário do parque.

Ao final do guia didático, o material informativo para o professor tem a intenção de apresentar sugestões aos futuros professores visitantes do parque, com temas/conteúdos a serem discutidos com os alunos antes e após a visita ao parque. Vale ressaltar que o objetivo

desse material é sugerir temas para discussão, não é propor planos de aulas ou sequências didáticas. A ideia principal é que o material seja enviado ao professor quando a visita for agendada, por isso foi proposto aqui como anexo do guia.

Dica de leitura do guia: as palavras destacadas em **amarelo** ao longo do texto são conceitos que estão explicados antes ou depois da palavra. Já o asterisco amarelo sobre uma palavra*, possui uma nota de rodapé.

Espero que tenha uma leitura agradável e compreensiva. As abelhas, as plantas e os ecossistemas agradecem!

Apoio

PREFEITURA DE VITÓRIA

AME - ES
ASSOCIAÇÃO DE MELIPONICULTORES

Catalogação na publicação.
Valéria Rodrigues de Oliveira – CRB6-477

B493g Bergamaschi, Christyan Lemos

Guia didático das abelhas sem ferrão do Parque Natural Municipal Vale do Mulembá / Christyan Lemos Bergamaschi; Isabel De Conte Carvalho de Alencar. Vila Velha: Edifes, 2019.

59 p. : il.
Inclui bibliografia.
ISBN: 9788582634240.

1. Abelhas sem ferrão. 2. Abelhas – Manual, guias, etc. I. Alencar, Isabel De conte Carvalho de. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título.

CDD 595.799

Editora do Ifes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
Pró-Reitoria de Extensão e Produção Av. Rio Branco, nº 50, Santa Lúcia
Vitória – Espírito Santo, CEP: 29.056-255
Telefone: (27) 3227-5564. E-mail: editoraifes@ifes.edu.br

Pós-Graduação Lato Sensu em Educação e Divulgação em Ciências

Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes)
Av. Ministro Salgado Filho, 1000, Soteco
Vila Velha – Espírito Santo, CEP: 29.106-010
Telefone: (27) 3149-0795. E-mail: posgradediv.vv@ifes.edu.br

Comissão Científica

Dra. Maria das Graças Lobino Ferreira (Cefor/Ifes)
MSc. Cynthia Torres Daher (Ifes)

Coordenação Editorial

Christyan Lemos Bergamaschi

Revisão

Christyan Lemos Bergamaschi
Isabel de Conte Carvalho de Alencar

Ilustração da Capa

Denilson Peterli

Editoração Eletrônica

Christyan Lemos Bergamaschi

Produção e Divulgação

Instituto Federal do Espírito Santo
Pós-Graduação Lato Sensu em Educação e Divulgação em Ciências

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Jadir José Pella

Reitor

Adriana Pionttkovsky Barcellos

Pró-Reitora de Ensino

André Romero da Silva

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Renato Tannure Rotta de Almeida

Pró-Reitor de Extensão e Produção

Lezi José Ferreira

Pró-Reitor de Administração e Orçamento

Ademar Manuel Stange

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional

Diretoria do campus Vila Velha do Ifes

Diemerson Saquetto

Diretor Geral do Campus Vila Velha – Ifes

Fernanda Zanetti Becalli

Diretora de Ensino

Wanderson Romão

Diretor de Pesquisa, Pós-graduação e Extensão

André Assis Pires

Diretora de Administração e Planejamento

Sumário

O Parque Natural Municipal Vale do Mulembá 9

Histórico do parque 9

Paneleiras 10

Como chegar? 11

Conhecendo as abelhas 12

A linguagem das abelhas 12

Quem são as abelhas? 14

As abelhas sem ferrão 16

Compreendendo o guia 18

As abelhas do Parque Natural Municipal Vale do Mulembá 20

Jataí (*Tetragonisca angustula*) 20

Iraí (*Nannotrigona testaceicornis*) 24

Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*) 27

Uruçu-amarela (*Melipona mondury*) 31

Fontes disponíveis para pesquisa 35

Referências utilizadas 40

ANEXO: Material informativo para o professor 47

O Parque Natural Municipal Vale do Mulembá

Histórico do parque

O Parque Natural Municipal Vale do Mulembá, criado em dezembro de 2002, ocupa uma área de 1.421.046 m² – correspondente a 142 hectares (=200 campos de futebol).

O parque é uma das 17 unidades de conservação da cidade de Vitória e está inserido em uma área formada pelos bairros Joana D'Arc, Resistência, Conquista, Nova Palestina, Redenção, São José, Tabuazeiro e São Cristóvão.

A vegetação predominante é a Mata Atlântica de Encosta, com pequenos trechos de pastagens. A ausência de marcos físicos e cerca dificultava a ação dos fiscais quando ocorriam ocupações irregulares ou uso da área como pastagem para animais de grande porte.

Paneleiras

As panelas de barro (Figura 1) fazem parte da história e cultura capixaba, onde são feitas as nossas tradicionais moquecas. A panela de barro constitui uma atividade ancestral, realizada há aproximadamente 400 anos pelas paneleiras de Goiabeiras. O Parque Natural Municipal Vale do Mulembá é o local de onde se retira o barro para confecção das panelas de barro.

Figura 1. Paneleiras de barro.

A confecção da panela e todas suas etapas estão protegidas desde 20 de dezembro 2002, por iniciativa do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), que conferiu à mesma o título de Patrimônio Cultural do Brasil.

Como chegar?

O parque está localizado na Rua Miguel Arcanjo Moreira, s/n, em Joana D'arc, Vitória – ES.

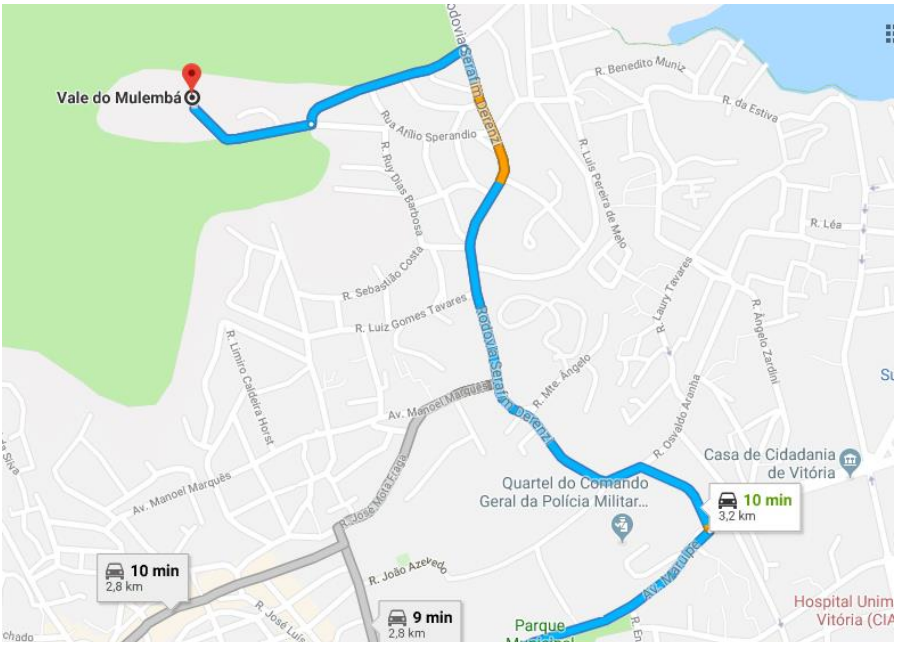

Figura 2. Mapa para chegada ao parque a partir da Av. Maruípe, Vitória/ES. Fonte: Google Maps.

Com um veículo próprio é fácil de ser encontrado: da Av. Maruípe, entra na Rod. Serafim Derenzi e vira à esquerda, na rua do parque, como mostrado na figura

ao lado, destacado em azul. Para transporte público coletivo da Prefeitura de Vitória, a linha 171 passa pela rua do parque, então é uma excelente opção! Entretanto, para ir pelo sistema Transcol, a linha que passa mais perto é a 535, pórem o ponto mais próximo, na Rod. Serafim Derenzi, fica a cerca de 6 Km do parque, o que torna mais díficil a locomoção.

Conhecendo as abelhas...

A linguagem das abelhas

Nas abelhas sem ferrão e nas outras abelhas verdadeiramente sociais, existem divisão de trabalho entre os indivíduos, chamadas de castas. Elas podem ser **rainhas**, responsáveis basicamente pela postura de ovos férteis que darão origem a todas outras castas; **operárias**, que realizam quase todas as atividades do ninho, como coleta de recursos florais, manutenção, limpeza e defesa do ninho, além de prepararem o mel e

estocarem o pólen; os **zangões** são os indivíduos que acasalam com as rainhas.

As abelhas possuem uma concavidade cheia de cerdas ("pelos") em suas pernas posteriores, a **corbícula**, onde os grãos de pólen, resina e barro são armazenados para o transporte até o ninho.

Quando as abelhas operárias vão em busca de alimento nas flores, este voo é chamado de **forrageio**. Abelhas que conseguem coletar recursos em várias plantas são chamadas de **generalistas**, enquanto que as abelhas que visitam determinados grupos de plantas (exemplo: orquídeas), chamam-se **especialistas**.

As plantas possuem adaptações em suas flores que variam de acordo com o seu potencial polinizador. As adaptações das flores para atração das abelhas para polinização é chamada de **melitofilia**, caracterizada pela antese* diurna, cores variando do violeta ao amarelo e frequentemente com guias de néctar ou pólen.

* momento da abertura da flor

Nidificação é a ação de uma espécie construir o ninho. Cada espécie possui características e utilizam recursos (resina, cera, barro) diferentes para construção do ninho. O formato de entrada do ninho e como as abelhas se comportam ao redor é bem exclusivo de cada grupo (gênero ou espécie).

Quem são as abelhas?

As abelhas (Figura 3) são as principais polinizadoras das plantas, coletando os recursos florais para sua sobrevivência, como pólen (fonte de proteínas), néctar (fonte de carboidratos) e resina (fonte para nidificação). Ao visitar outra planta da mesma espécie, elas transferem o grão de pólen (gameta masculino) espalhados pelo corpo à parte feminina da flor, proporcionando a polinização. Desta forma, a polinização das plantas darão origem aos frutos. Por isso as abelhas, assim como outros polinizadores (moscas, besouros, borboletas, beija-flores, morcegos, etc), são fundamentais para produção de muitos frutos que nós e

outros animais consumimos, sendo essenciais para variabilidade genética das plantas e manutenção dos ecossistemas. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO), 70% das culturas agrícolas são polinizadas por abelhas (Figura 4), publicada na página virtual Sem Abelha Sem Alimento.

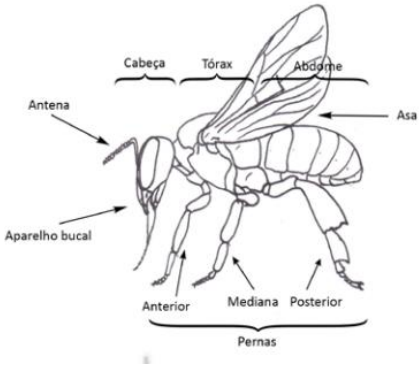

Figura 3. Morfologia externa de uma abelha.

Figura 4. Dependência de algumas culturas agrícolas na polinização por abelhas.

As abelhas sem ferrão

As abelhas sem ferrão (Figura 4) receberam este nome por possuírem o ferrão atrofiado, logo são incapazes de ferroar. Também chamadas de **meliponíneos**, estas abelhas possuem distribuição neotropical, sendo nativas da América do Sul. Desta forma, entende-se que elas exerçam um papel fundamental na polinização da vegetação nativa.

São abelhas de pequeno a médio porte, que nidificam desde ocos de árvores as instalações urbanas, como em postes, construções, frestas de madeira. A nidificação varia entre as espécies, algumas são restritas às matas, enquanto outras são bem adaptadas ao ambiente antropizado.

A principal diferença das abelhas sem ferrão com as *Apis mellifera* - abelhas de cor amarela e preta, mundialmente conhecidas - além do ferrão, é que *A. mellifera* são exóticas, ou seja, não são nativas da nossa

região, podendo competir por recursos tróficos com as abelhas nativas sem ferrão. Alguns estudos tem relatado o comportamento agressivo de *Apis mellifera* às abelhas sem ferrão, expulsando-as da flor ao coletar os recursos florais. A competição pode trazer prejuízo às abelhas nativas, visto que os recursos são diminuídos com a presença de *A. mellifera*, que é generalista, e a polinização das plantas nativas podem não ser efetivamente cumpridas.

Figura 5. Alguns exemplos de abelhas sem ferrão: jataí (A), mandaçaia (B), abelha-cachorro (C), mirim (D), iraí (E) e boca-de-renda (F).

Compreendo o guia

Alguns aspectos sobre a biologia e ecologia das quatro espécies de abelhas nativas sem ferrão do meliponário do Parque Natural Municipal Vale do Mulembá estão descritas nas próximas páginas, com a seguinte disposição:

Nome popular (espécie)

Em seguida são abordados aspectos sobre cada espécie, em que o marcador para os cinco tópicos é a espécie em questão. São eles:

1) **Características gerais**: descrição de características marcantes e/ou exclusivas da espécie, curiosidades sobre amplitude de voo, número de indivíduos no ninho, etc.

2) **Nidificação**: locais utilizados para construção do ninho e sua estrutura externa.

3) **Estratégias de defesa**: já que o ferrão não é funcional, pode surgir a dúvida de como as abelhas sem ferrão se defendem. Por isso este tópico foi criado. Aqui são relatadas estratégias que elas utilizam para defesa do ninho.

4) **Plantas visitadas**: são nomeadas as plantas utilizadas como recursos alimentares (pólen e néctar). Destaca-se espécies com importância econômica, frutíferas, para mostrar o quanto as abelhas estão diretamente ligadas também a nossa alimentação, além da preservação e recuperação dos ecossistemas pela polinização das plantas.

5) **Distribuição geográfica**: mapa do Brasil com destaque em amarelo para os estados com registros de ocorrência da espécie. Os dados desses registros foi retirado dos sites ABELHA (ver página 37) e speciesLink.

As abelhas do Parque Natural Municipal Vale do Mulembá

Jataí (*Tetragonisca angustula*)

Características gerais

A abelha jataí (Figura 6) é uma abelha de pequeno porte (5 mm), possui cor dourada com olhos grandes verdes e pernas posteriores (último par) bem evidentes. Suas colônias são consideradas bem populosas, possuem de 2.000-5.000 indivíduos. A distância de voo da jataí fica em torno de 500 m do ninho.

Figura 6. Abelha jataí.

Nidificação

A nidificação ocorre em ocos de árvores, buracos em muro de pedra, colunas de construções, registros de luz, frestas nas casas, etc. A entrada do ninho é um ou dois tubos de cerume* (Figura 7) que são fechados ao anoitecer e abertos ao amanhecer, quando as abelhas saem para forragear (coletar recursos florais, como pólen, néctar e resina).

Estratégias de defesa

Na entrada do ninho possuem abelhas no pé do tubo de cerume e abelhas que pairam em volta. Este conjunto de abelhas-guardas (Figura 7) é característico da espécie, importante para reconhecer as abelhas cleptobióticas**, como a abelha-limão (*Lestrimelitta limao*), e impedi-las de roubar os recursos da colônia.

* mistura de cera e resina utilizado para reparos no ninho.

** abelhas que sobrevivem roubando recursos alimentares de outras abelhas.

Figura 7. Duas entradas de ninho da abelha jataí, com abelhas-guardas pairando e no pé dos tubos de entrada.

Plantas visitadas

A abelha jataí é uma abelha generalista, isto é, coleta os recursos florais em várias plantas. Ela é considerada uma das abelhas mais higiênicas, visto que só coleta seus recursos alimentares em flores. Além disso, as jataís são muito comuns nas cidades, sendo facilmente encontradas em jardins. Elas visitam culturas agrícolas

de grande importância econômica como pimentão, cenoura, manjericão, girassol, algodão, macadâmia, aroeira, feijão, morango, pêssego, acerola, manga, jabuticaba, goiaba, abacate, maracujá, romã, melancia, laranja, limão.

Distribuição geográfica

Por ser uma abelha generalista, adaptada a diferentes ambientes e locais de nidificação, possui ampla distribuição geográfica, ocorrendo em quase todo o território brasileiro.

Iraí (*Nannotrigona testaceicornis*)

Características gerais

As abelhas iraís (Figura 8) são totalmente mansas, sociais, medindo aproximadamente 4 mm. Possuem coloração bem escura, com antenas alaranjadas. Suas colônias são populosas, de 2.000-3.000 indivíduos. As iraís iniciam suas atividades em torno de 7-9h para coleta dos recursos florais.

Figura 8. Abelha iraí.

Nidificação

A entrada do tubo é feita com cerume pardo ou escuro (Figura 9), diferente da jataí que o tubo de cerume é mais claro, de cor amarelada. Nidificam em ocos de árvores, murões de cerca, paredes de pedra,

tijolos vazados. A entrada do ninho é fechada ao entardecer e aberta ao amanhecer.

Estratégia de defesa

As abelhas-guardas ficam em torno da entrada, formando um círculo na parte de dentro do tubo de cerume (Figura 9). A entrada do tubo é pequena e com o círculo formado pelas iraís, tornando a pilhagem de recursos por outras abelhas de maior porte mais difícil.

Figura 9. Entrada do ninho da abelha iraí.

Plantas visitadas

A iraí é uma abelha generalista, utilizando diferentes plantas para coletar os recursos florais. As culturas agrícolas de importância econômica visitada por elas são: manga, acerola, pêssego, aroeira, algodão, castanha-do-pará, feijão, girassol, goiaba, macadâmia, pepino e morango.

Distribuição geográfica

Abrange um imenso território de clima tropical que se estende do norte do Paraná aos Estados Unidos.

Mandaçaia (*Melipona quadrifasciata*)

Características gerais

A abelha mandaçaia (Figura 10) mede cerca de 11 mm, uma das maiores abelhas entre os meliponíneos. As colônias têm em torno de 500-2.000 indivíduos. Possui cor escura com quatro listras amarelas no abdome, por isso o "*quadrifasciata*" do nome científico da espécie. As mandaçaias iniciam suas atividades entre 6 e 7h para coleta de recursos florais, tendo uma distância de voo em torno de 2.500 m do ninho.

Figura 10. Abelha mandaçaia.

Nidificação

As mandaçaias nidificam em ocos de árvore, não conseguem nidificar facilmente em ambiente antrópico

quanto as jataí e iraí. Característico das meliponas, a entrada do ninho possui raios convergentes ao seu redor (Figura 11), feitas de barro pelas mandaçaias.

Figura 11. Raios convergentes da entrada do ninho, característico do gênero *Melipona*.

Estratégias de defesa

O diâmetro da entrada do ninho é bem pequeno, permitindo a entrada/saída de uma abelha por vez. Uma abelha-guarda ficar no interior da entrada para identificação de possíveis intrusos. Quando a colônia está menos povoada, as mandaçaias fecham o orifício com argila e/ou fezes de animais durante o período de baixa temperatura ou estação seca para afugentar inimigos naturais.

Plantas visitadas

A abelha mandaçaia consegue fazer polinização por vibração ("buzz pollination"), o que possibilita a retirada de pólen em plantas com anteras poricidas* (o tomateiro, por exemplo). As abelhas melíferas, por exemplo, não conseguem realizar a polinização por vibração. As culturas agrícolas de importância econômica que as mandaçaias visitam são: pimentão, pimenta-malagueta, laranja, limão, acerola, abóbora, girassol, goiaba, urucum e tomate.

Distribuição geográfica

A abelha mandaçaia é registrada na parte leste do território brasileiro, abrangendo toda região sul e sudeste e parte do nordeste e centro-oeste do Brasil.

Uruçu-amarela (*Melipona mondury*)

Características gerais

A uruçu-amarela (Figura 12) é uma abelha típica da Mata Atlântica, medindo em torno de 10 mm, com a cor predominantemente amarela, incluindo as cerdas das pernas, uma das características que a distingue de outra espécie. As colônias são bem populosas, variando de 3.500-10.000 abelhas. As uruçus-amarelas apresentam mais indivíduos nas colônias quando comparadas as outras meliponas, logo a produtividade de mel é maior e possuem mais abelhas-forrageiras para polinizar as plantas.

Figura 12. Abelha uruçu-amarela.

Nidificação

As uruçus-amarelas nidificam em cavidades formadas por acidentes naturais em árvores, em que os troncos estão mais deteriorados. Elas nidificam acima de 4 m, o que se torna uma desvantagem para a espécie, pois quando as árvores são cortadas, os ninhos são perdidos. A entrada do ninho é feita de argila, cera, resina e própolis, compondo um **geoprópolis** bem denso, muitas vezes de coloração avermelhada (Figura 13). Também possuem os raios convergentes do orifício de entrada, característico das meliponas.

Estratégias de defesa

A entrada do ninho permite a passagem de apenas uma abelha por vez. Além disso, uma abelha-guarda protege o orifício na entrada do ninho (Figura 13) para defender a colônia dos possíveis intrusos, assim como a abelha mandaçaia.

Figura 13. Geoprópolis nos raios convergentes da entrada do ninho da uruçu-amarela.

Plantas visitadas

Não foram encontrados muitos estudos de plantas visitadas por *Melipona mondury*, visto que até 2003 elas eram reconhecidas como *Melipona rufiventris*, uma espécie bem similar morfologicamente, e também conhecida como uruçu-amarela, porém com ocorrência

no Cerrado. Portanto, espera-se que as plantas visitadas por *M. rufiventris*, também seja visitada pela *M. mondury* na Mata Atlântica, tais como caju, ingá-feijão e begônias.

Distribuição geográfica

As uruçus-amarelas são restritas a Mata Atlântica, ocorrendo na Bahia e nas regiões do sul e sudeste brasileiro. Além disso, são muito sensíveis ao desmatamento, só ocorrendo em ambientes com maior extensão de mata. O registro de ocorrência no Pará pode ser explicado pela introdução para criação racional.

Fontes disponíveis para pesquisa

SOS Abelhas sem ferrão

Uma organização sem fins lucrativos, que atuam na educação ambiental, com ações de conscientização e resgate de enxames em risco. Possui a aba "**Melipoguia**", onde pode ser cadastrados meliponicultores e consumidores de todo o país, com intuito de aproximá-los para compartilhar as experiências de suas colônias e conhecer as localizações e espécies dos meliponários. Eventualmente são postados textos de divulgação científica trazendo alguma curiosidade sobre a ecologia das abelhas sem ferrão.

Webbee

Neste site destaca-se o banco de dados sobre as abelhas e as plantas visitadas por elas. Ao clicar em "**banco de dados >> abelhas**", as espécies de abelhas são mostradas em ordem alfabética por nome científico ou

popular, conforme sua preferência. Ao acessar os dados de uma espécie, é possível encontrar informações gerais como características morfológicas, nidificação, tamanho das colônias, além de imagens das operárias, rainha, macho e das plantas que elas visitam. Assim como, se clicar em **"banco de dados >> plantas"**, estas são organizadas por nome popular ou científico, e quando selecionada, algumas têm informações sobre a flor, pólen e as abelhas que a visitam. No tópico **"ensino e divulgação"** constam informações sobre a biologia das abelhas, classificação e recursos florais. Projetos relacionados à polinização e conservação das abelhas são relatados no tópico **"iniciativa brasileira dos polinizadores"**, bem como as publicações deste projeto.

Sem Abelha Sem Alimento

O enfoque do site é principalmente o desaparecimento das abelhas, que vem preocupando os pesquisadores nos últimos anos, devido aos serviços ecossistêmicos desempenhados pelas abelhas, oriundos da

polinização. Desta forma, o site explica as possíveis causas e consequências desse desaparecimento.

Além disso, possui um acervo na aba "**Biblioteca**" no final da página, que consta vários projetos, artigos e livros sobre a dependência de algumas culturas pela polinização por abelhas. Ainda o site dispõe de cartazes que retratam o desaparecimento de abelhas, conteúdos, atividades educativas e ações para recuperação e preservação das espécies.

Laboratório de Abelhas do IB-USP

Um dos laboratórios mais influentes do país em pesquisas sobre interações biológicas das abelhas, o Laboratório de Abelhas do IB-USP, fez uma página chamada de "**Guia Ilustrado das Abelhas sem Ferrão do Estado de São Paulo**". Nesta página constam materiais de divulgação científica para reconhecer os insetos que visitam flores, chaves de identificação, artigos relacionados e informações sobre cada espécie de abelha que ocorre em São Paulo. Ao escolher uma espécie, são

mostradas informações sobre a taxonomia, distribuição geográfica, ecologia, fotos de espécimes, as plantas utilizadas como recurso alimentar e para nidificação. Todos esses dados são referenciados, para que possa ser consultado com mais detalhes, se necessário.

Associação Brasileira de Estudos das Abelhas

A Associação Brasileira de Estudos das Abelhas (ABELHA) foi o site mais completo sobre abelhas encontrado. Nele podem ser vistas notícias dos eventos relacionados às abelhas, manchetes de divulgação científica baseado em artigos, entrevistas, características gerais das abelhas, e-books, entre outros. Na aba **"Tudo sobre abelhas"** tem uma riqueza de informações de divulgação científica totalmente ilustrada e bem explicada, sobre a anatomia, ações para conservação, apicultura, meliponicultura, manejo e curiosidades sobre a vida das abelhas. Ao clicar em "**Fique por dentro >> Artigos**", abre a seção de artigos publicados, que são postados em formato simples, de divulgação científica,

com a referência para pesquisa com detalhes, se necessário. Na página principal, na aba "**Plataformas >> Sistema de informação científica sobre abelhas neotropicais**", ao digitar o nome científico ou popular da abelha, aparecem várias imagens, trabalhos publicados, plantas visitadas, além de um compilado de registros de ocorrência da espécie (de onde foram retiradas para fazer o tópico de distribuição geográfica de cada espécie apresentada neste guia).

Referências utilizadas

ALVES, I.C.; CORTOPASSI-LAURINO, M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. **Biodiversidade em ação: conservando espécies nativas, corredores ecológicos urbanos... Seguindo a trilha da Jataí em São Paulo**. São Paulo: A.B.E.L.H.A., 2017. 52 p.

Associação Brasileira de Estudos das Abelhas (ABELHA). Disponível em: http://abelha.org.br/. Último acesso em: 19 de agosto de 2018.

Associação Brasileira de Estudos das Abelhas (ABELHA) >> Registros de ocorrência das espécies de abelha. Disponível em: http://abelha.cria.org.br/index. Último acesso em: 09 de dezembro de 2018.

DECRETO 11.505 de 2002. Disponível em: <http://sistemas.vitoria.es.gov.br/webleis/consulta.cfm?id=89033>. Último acesso em: 30 de abril de 2019.

GIANNINI, T.C.; BOFF, S.; CORDEIRO, G.D.; CARTOLANO-JR., E.A.; VEIGA, A.K.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; SARAIVA, A.M. Crop pollinators in Brazil: a review of reported interactions. **Apidologie**, v.46, p.209-223, aug. 2014.

Laboratório de Abelhas do Instituto de Biociências da Universidade Federal de São Paulo (IB-USP). Disponível em: http://www.ib.usp.br/beesp/index_1.htm. Último acesso em: 19 de agosto de 2018.

MELO, G.A.R. **Notas sobre meliponíneos neotropicais, com a descrição de três novas espécies (Hymenoptera, Apidae)**. In MELO, G.A.R. & ALVES-DOS-SANTOS, I. Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 Anos de Jesus Santiago Moure. Criciúma: Editora UNESC, 2003.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e Criação das abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Editora Nogueirapis, 1997. 445 p.

PIRES, C.S.S. & TOREZANI, K.R.S. **Seleção de espécies de abelhas nativas para avaliação de risco de agrotóxicos**. Brasília: IBAMA, 2018.

Prefeitura Municipal de Vitória. Disponível em: http://www.vitoria.es.gov.br/noticia/prefeitura-conclui-cercamento-do-parque-natural-municipal-vale-do-mulemba-22997. Último acesso em: 08 de dezembro de 2018.

Prefeitura Municipal de Vitória. Disponível em: http://www.vitoria.es.gov.br/noticia/parque-natural-do-mulemba-recebera-obras-e-tera-nucleo-de-apoio-as-paneleiras-24632. Último acesso em: 08 de dezembro de 2018.

Sem Abelha Sem Alimento. Disponível em: http://www.semabelhasemalimento.com.br/. Último acesso em: 13 de agosto de 2018.

SILVA, C.I.; ALEIXO, K.P.; NUNES-SILVA, B. & IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. **Guia Ilustrado de Abelhas**

Polinizadoras no Brasil. Editor: Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, Co-editor: Ministério do Meio Ambiente, Brasil, 2014. 54 p.

SILVA, C.I.; PACHECO-FILHO, A.J.S.; FREITAS, B.M. **Polinizadores manejados no Brasil e sua disponibilidade para a agricultura**. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS (org.). Agricultura e Polinizadores. São Paulo: ABELHA, 2015. 71 p.

SILVEIRA, F.A.; MELO, G.A.R.; ALMEIDA, E.A.B. **Abelhas Brasileiras: Sistemática e Identificação**. Belo Horizonte: Fundação Araucária, 2002. 253 p.

SOS Abelhas sem ferrão. Disponível em: http://sosabelhassemferrao.com.br/site/. Último acesso em: 13 de agosto de 2018.

SpeciesLink. Disponivel em: http://splink.cria.org.br/. Último acesso em: 09 de dezembro de 2018.

TEIXEIRA, L.V. & CAMPOS, F.N.M. Início da atividade de voo em abelhas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae):

influência do tamanho da abelha e da temperatura ambiente. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v.7, n.2, p.195-202, dez. 2005.

VAN ZWEDEN, J.S.; GRÜTER, C.; JONES, S.M.; RATNIEKS, F.L.W. Hovering guards of the stingless bee Tetragonisca angustula increase colony defensive perimeter as shown by intra- and inter-specific comparisons. **Behavioral Ecology and Sociobiology.** v.65, n.6, p.1277-1282, 2011.

VIANA, J.L.; SOUSA, H.A.C.; ALVES, R.M.O.; PEREIRA, D.G.; SILVA-JR., J.C.; PAIXÃO, J.F.; WALDSCHIMIDT, A.M. Bionomics of *Melipona mondury* Smith 1863 (Hymenoptera: Apidae, Meliponini) in relation to its nesting behavior. **Biota Neotropica**, Campinas, v.15, n.3, aug. 2015.

Webbee. Disponível em: http://www.webbee.org.br/. Último acesso em: 19 de agosto de 2018.

Referências das figuras

Figura 1. http://www.artesol.org.br/rede/membro/paneleiras_de_goiabeiras. Acesso em: 14 de janeiro de 2019.

Figura 2. Google Maps.

Figura 3. In: Gaglianone, M.C. (coord.). Polinizadores na agricultura: Ênfase nas abelhas. Rio de Janeiro: Funbio, 2015. 40 p.

Figura 4. Roger A. Morse/Nicholas W. Calderone.

Figura 5 (A-F)

A: https://www.achetudoeregiao.com.br/animais/jatai_abelha.htm. Acesso em: 14 de janeiro de 2019.

B: http://tyba.com.br/br/registro/cd384_233.JPG/-Detalhe-de-abelhas-mandacaia-Melipona-quadrifasciata----Curitiba---Parana-PR---Brasil. Acesso em: 14 de janeiro de 2019.

C: Sonia Furtado.

D: Julio Pupim.

E: Julio Pupim.

F: Giorgio Venturieri.

Figura 6. https://www.cpt.com.br/cursos-criacaodeabelhas/artigos/abelhas-sem-ferrao-jatai-tetragonisca-angustula. Acesso em: 14 de janeiro de 2019.

Figura 7. Christyan Lemos Bergamaschi.

Figura 8. https://www.mel.com.br/irai-nannotrigona-testaceicornis-abelha-brasileiras. Acesso em: 14 de janeiro de 2019.

Figura 9. Marcus Vinicius Lameiras.

Figura 10. https://www.cpt.com.br/cursos-criacaodeabelhas/artigos/abelhas-sem-ferrao-mandacaia-melipona-mandacaia. Acesso em: 14 de janeiro de 2019.

Figura 11. http://www.webbee.org.br/beelife/

mquadri.htm. Acesso em: 14 de janeiro de 2019.

Figura 12. http://apicultura.to.gov.br/?p=175. Acesso em: 14/01/2019.

Figura 13. Alexandre HP Ferreira.

ANEXO

Material informativo para o professor

A ideia é que este anexo seja enviado aos professores quando agendarem a visita ao Parque Natural Municipal Vale do Mulembá, com intuito de propor conteúdos que podem ser trabalhados a partir da visita a este espaço de educação não-formal.

Problematização

Antes da visita, é interessante propiciar situações/questões para discussão para que os alunos apresentem seus conhecimentos prévios e sintam a necessidade de conseguir outros que ainda não possuem. Sendo assim, você pode conduzir a turma conforme a curiosidade que eles relatarem a respeito das abelhas de forma geral. Segue alguns exemplos e possíveis abordagens.

O que as abelhas têm em comum?

Podem vir respostas como o ferrão, as cores amarela e preta, produção de mel, entre outras. Este é o momento de se discutir que existem também as abelhas sem ferrão, que possuem um ferrão atrofiado, não funcional, e que são nativas da região tropical da América; as cores das abelhas variam de espécie para espécie, existindo abelhas pretas, douradas, verde e azul-metálico, vermelha e preta, amarela e preta, enfim, que existem cerca de 20 mil espécies de abelhas. As abelhas sociais produzem o mel, feito por elas a partir do néctar retirado das flores, que serve de estoque energético para a colônia em períodos frios e/ou chuvosos.

Todas as abelhas fazem colmeias?

As abelhas que fazem colmeias com inúmeros indivíduos são abelhas sociais. Entretanto, a maioria das espécies são solitárias! Isso é algo interessante para ser discutido, visto que quando pensamos em abelhas, normalmente nos lembramos da forma social em que

vivem. Isso se deve ao fato de serem abelhas com maior visibilidade econômica, pela produção de mel e própolis.

O que é meliponário?

A criação racional de abelhas nativas sem ferrão é chamada de meliponicultura, e o local onde essas abelhas estão instaladas é o meliponário. Meliponicultura é análogo a apicultura, porém nesta as abelhas criadas são *Apis mellifera* (com ferrão), mais comumente conhecidas pela comercialização do mel. Elas conseguem uma maior produção de mel quando comparadas às abelhas nativas, logo são economicamente mais rentáveis.

Onde elas habitam? Campos? Cidades? Florestas?

A partir das respostas, vale ressaltar que as abelhas estão em ambientes com flores, pois são de onde retiram seu alimento. Entretanto, o desmatamento, o uso de agrotóxicos e a urbanização tem diminuído as populações de abelhas, pela ausência dessas plantas com flores e/ou

locais para construção dos ninhos. Sendo assim é importante destacar a importância das abelhas para o ambiente e como elas estão diretamente ligadas aos humanos, como na produção do mel e própolis para saúde humana; na produção de frutos que consumimos, oriundos da polinização, já que as abelhas polinizam cerca de 70% das plantas tropicais. Existem espécies adaptadas a cada tipo de ambiente, até os urbanos. Portanto, as abelhas são essenciais para manutenção das áreas verdes e benéficas a população e ao ambiente de forma geral (qualidade do ar, equilíbrio térmico).

Qual o papel ecológico das abelhas para o ambiente?

A mensagem deste tópico que deve ser destacado é a importância das abelhas como o animal mais adaptado para a visita às flores, e consequentemente, na polinização das plantas do mundo. As abelhas são as polinizadoras conhecidas mais eficientes, sendo indispensáveis para: a variabilidade genética das plantas,

evitando, por exemplo, que algum patógeno extermine uma população; a produção de frutos, fonte de alimento de muitos animais, inclusive para os humanos. Sendo as plantas a base da cadeia alimentar, a contribuição das abelhas para reprodução dos vegetais são essenciais para diversidade florística dos ambientes, para maior oferta de alimento aos herbívoros, que são presas dos carnívoros, mantendo assim o equilíbrio dos ecossistemas.

As abelhas são as únicas polinizadoras das plantas?

Além dos animais que serão citados pelos alunos, é importante relatar a polinização abiótica (vento e água), além das borboletas, mariposas, moscas, besouros, morcegos e aves. Apesar das abelhas serem as maiores polinizadoras, determinadas plantas são especializadas na polinização por morcegos e mariposas, que são animais noturnos, por exemplo; outras adaptadas aos beija-flores, possuindo uma flor mais longa para essas

aves alcançarem o néctar. Logo, todas as espécies polinizadoras são fundamentais para preservação das áreas verdes.

Qual a relação das abelhas com a vida humana?

A relação direta das abelhas com os humanos são conhecidas pelo mel e própolis utilizados na saúde humana, principalmente para inflamações na garganta, resfriados e gripes; e também pelos frutos. Então, muitos frutos que comemos hoje em dia, são provenientes da polinização por abelhas, como por exemplo, maracujá, goiaba, pitanga, acerola, jurubeba, castanha-do-pará, tomate, melão, abóbora, etc. Ainda, algumas plantas são totalmente dependentes da polinização pelas abelhas, isto é, nenhum outro animal é adaptado a polinização delas, se as abelhas não polinizarem as flores, não haverá reprodução e nem frutos.

Conteúdos propostos

Interações Biológicas

Alguns temas relacionados às interações biológicas podem ser explorados após a visita, a partir da vivência dos alunos com o meliponário.

Protocooperação

A protocooperação pode ser trabalhada a partir da polinização, que é o processo de transferência de grão de pólen (gameta masculino) para a parte feminina da flor. A polinização pode ocorrer por autofecundação, de forma abiótica, através do vento ou água, ou biótica, por animais como abelhas, moscas, besouros, beija-flores, morcegos, etc. Pode ser explorado também o produto dessa polinização, que seria a variabilidade genética das plantas e, por consequência, os frutos.

Competição

A competição por recursos florais entre as abelhas sem ferrão e *Apis mellifera* pode ser um fator limitante para expansão das abelhas nativas. As discussões sobre a competição entre os seres vivos podem ser desencadeadas a partir disso. Exemplos: A competição é prejudicial somente a uma espécie? Como a competição pode interferir nos nichos ecológicos das espécies? A competição promove uma pressão seletiva? As espécies nativas levam vantagem em relação às espécies exóticas? Ser uma espécie generalista é mais vantajoso do que ser especialista?

Parasitismo

Algumas abelhas são cleptobióticas, isto é, roubam os recursos de outras abelhas por não conseguir coletar o alimento nas flores, ou ainda por escassez de recursos no ambiente. Os forídeos (moscas Phoridae) depositam seus ovos nos ninhos das abelhas, e as larvas se alimentam do

mel e do pólen estocado pelas abelhas. Sendo assim, as relações de parasitismo podem ser discutidas em sala.

Sociedade

Algumas abelhas, cupins e formigas são conhecidos por estabelecerem uma relação de sociedade entre os indivíduos. Em algumas espécies de abelhas, elas se organizam em castas, como a rainha, que faz a postura dos ovos; as operárias, que coletam os recursos florais (pólen, néctar e resina), barro, fazem a limpeza, manutenção e protegem o ninho; e o zangão, responsável por fecundar a rainha.

Conservação das espécies

O tema de conservação das espécies pode ser desencadeado a partir das discussões da importância das abelhas para ambiente, na produção de mel, própolis e frutos, e principalmente na recuperação e manutenção dos ecossistemas terrestres. Outras espécies podem ser citadas para exemplificar a importância de cada uma

para o equilíbrio natural, como animais de topo de cadeia, como a onça-pintada, onça-parda, leão, tubarão, essenciais para manter o equilíbrio das espécies herbívoras que podem se tornar pragas no ambiente. Ainda as espécies ameaçadas de extinção como o mico-leão-dourado, boto-cor-de-rosa, lobo-guará, muriquis, etc, podem ser mencionadas para acrescentar a discussão sobre as interações das espécies com o ambiente, as consequências de extinções, o porquê da preservação e conservação.

Impacto das espécies exóticas

As espécies exóticas não são tipicamente dos locais onde estão encontradas, elas são oriundas de outros lugares. Quando elas se estabelecem em um local, normalmente são prejudiciais às espécies nativas, pois competem por recursos, podem trazer doenças do seu local de origem, podendo até acabar com as populações nativas. *Apis mellifera* é uma espécie exótica aqui nas Américas, ela é oriunda da África e Europa, competem

com as abelhas sem ferrão por recursos. *Apis mellifera* é generalista, então consegue coletar recursos em várias plantas, além de serem muito populosas, podendo influenciar a oferta de recursos pelas plantas e na disponibilidade de pólen e néctar para os outros visitantes florais. Isso porque ao coletar em uma planta, o recurso se torna menor para o próximo visitante floral, até torna-se indisponível. Quanto mais visitantes florais exóticos, menos recursos disponíveis aos nativos.

Um outro exemplo para tratar do impacto de espécies exóticas é dos cachorros e gatos domésticos quando são abandonados ou encontram-se em áreas de mata, visto que são animais conhecidos por todos. Esses animais domésticos "despertam" seu hábito selvagem e acabam matando por prazer, não por sobrevivência, acabando para além das suas presas, deixando os carnívoros nativos com baixa disponibilidade de alimento. O caso desses pets é um grande problema para os órgãos de gerenciamento de unidades de conservação.

Ações antrópicas e a biodiversidade

O desaparecimento das abelhas vem sendo bastante comentado, tendo como fatores principais o uso de agrotóxicos, infestação de patógenos e a urbanização. Para o crescimento/desenvolvimento das cidades, as construções tem retirado as áreas verdes, diminuindo assim os locais para construção de ninho e as fontes alimentares das abelhas. Assim como acontece com as abelhas, outros animais ficam sem refúgio com a fragmentação das matas ou precisam de extensões maiores de floresta para sobrevivência, como os animais de grande porte. Aqui podem ser trabalhados como os humanos interferem na biodiversidade, o que pode ser feito para minimizar os impactos à fauna e à flora, relação de aparecimento de animais selvagens nas cidades (gambás, macacos, cobras, ursos) com a perda de habitat, adaptações de animais a ambientes antrópicos.

Proposta de juri simulado

O juri simulado é uma intervenção didática que parte de um tema que possui dois lados a serem analisados. Assim eles terão que ser defendidos com base em argumentos para explainar a visão de cada grupo, que pode ser divididos em acusação e defesa.

Sugestão de tema: **"Seria a urbanização, e consequente diminuição e fragmentação das matas, um processo natural?"**

O professor conduziria para pesquisa de fontes confiáveis sobre o tema, além da orientação aos grupos de acusação e defesa. Proposta recomendada para alunos do segundo ou terceiro ano do ensino médio, visto que é um tema que engloba assuntos mais avançados, de visão ampla para ecologia e evolução. Então, a acusação e defesa partiriam dos seguintes princípios:

Acusação: não é um processo natural. Os humanos são apenas mais uma espécie no ambiente e não podem usar de sua consciência para acelerar o processo de extinção

de populações e/ou espécies. Deve ser pensado em como aliar o desenvolvimento à preservação das demais espécies.

Defesa: é um processo natural. Os humanos agem da forma que lhe convém para resolver seus problemas para o desenvolvimento de qualquer natureza. As espécies sofrerão a ação da seleção natural e as mais adaptadas aos ambientes antrópicos sobreviverão e deixaram descendentes, logo os ambientes continuarão a funcionar, assim como nas extinções em massa que já ocorreram na Terra.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-8263-424-0
9 788582 634240