

5 Polinização e polinizadores



*Kátia Sampaio Malagodi-Braga
Márcia Motta Maués
Maria Cristina Gaglianone
Denise Araujo Alves*

101 O que é polinização?

A polinização é a primeira etapa da reprodução sexual das plantas que produzem sementes e, quando ela é bem-sucedida, resulta em novas plantas, contribuindo para a manutenção dos ecossistemas naturais. Nas plantas com flores, a polinização é o processo de transferência de grãos de pólen para o estigma da flor, que é a superfície do órgão feminino com a função de receber o pólen.

102 Como ocorre a polinização?

Nas plantas com flores, a polinização ocorre por meio do vento, da água e/ou dos animais. De modo geral, o vento transporta grãos de pólen muito pequenos, secos e leves, como é o caso das gramíneas (arroz, cana-de-açúcar, milho e trigo), enquanto a água transporta, por exemplo, o pólen de certas plantas aquáticas. Boa parte das espécies de plantas com flores é polinizada por animais conhecidos como polinizadores. Existe uma ampla diversidade de polinizadores, como insetos, aves, morcegos e até lagartos e gambás.

103 Qual a importância dos animais para a polinização?

Nas regiões tropicais, 94% das plantas silvestres com flores dependem, em algum grau, da polinização realizada por animais. Entre as plantas utilizadas na alimentação humana, aproximadamente 75% dependem de polinizadores.

104 Qual a relação entre polinização, produção de frutos e produção de sementes?

Todas as plantas com flores, que se reproduzem sexuadamente, dependem da polinização para a produção de frutos e sementes.

Sem a polinização, não há fecundação e, conseqüentemente, não há a formação da semente e do embrião em seu interior. Na ausência de um embrião, o fruto não se forma, pois não há estímulo para o seu crescimento. O processo da polinização que leva à formação de frutos e sementes pode ocorrer por meio de autopolinização ou de polinização cruzada, dependendo da espécie de planta.

105 O que é autopolinização e polinização cruzada?

Autopolinização é a transferência de grãos de pólen que ocorre na mesma flor ou entre flores da mesma planta. Polinização cruzada é a transferência de grãos de pólen que ocorre entre as flores de duas ou mais plantas diferentes, mas da mesma espécie.

106 Qual a relação entre polinização cruzada e variabilidade genética?

A polinização cruzada leva a uma maior variabilidade genética entre as populações de plantas e entre os indivíduos de uma mesma população, pois possibilita a combinação de diferentes informações genéticas de indivíduos da mesma espécie. A variabilidade genética pode ser entendida como uma estratégia de sobrevivência das espécies frente as mudanças que ocorrem em seu ambiente ao longo do tempo.

107 Por que a polinização é considerada um serviço ecossistêmico?

Porque é um processo natural gerado nos ecossistemas pelas espécies que o compõem. A polinização é um processo-chave para a vida no planeta, pois garante, por meio da reprodução sexuada das plantas onde ela ocorre, a manutenção da vegetação e da sua diversidade. Essas plantas, por sua vez, fornecem, direta ou indiretamente, nutrientes, energia e abrigo para os demais

seres vivos, inclusive para o ser humano. Assim, trata-se de um serviço ecossistêmico de regulação e provisão, que proporciona a manutenção e a variabilidade genética das espécies de plantas produtoras de sementes, garantindo novas gerações de plantas. Por estar associada a outros processos, como a manutenção do clima e das fontes de água doce, a polinização dá suporte a outros serviços ecossistêmicos, sustentando a vida no planeta de diversas formas. Na agricultura, por exemplo, há um estudo publicado em 2019 que estima o valor do serviço de polinização em R\$ 43 bilhões por ano no Brasil. A polinização também está relacionada a valores culturais, pois os polinizadores estão presentes em rituais, danças, mitos e lendas de povos indígenas e comunidades tradicionais; valores reconhecidos como patrimônio cultural imaterial pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco).

108 Qual o papel das abelhas na polinização?

Quando comparadas com outros animais, as abelhas se destacam por serem os polinizadores mais abundantes e frequentes nas flores. Esse destaque deve-se à elevada dependência das abelhas pelos recursos encontrados nas flores (néctar, pólen, óleos, resinas e aromas) e à presença de estruturas anatômicas que facilitam a aderência e o transporte do pólen em seu corpo. No Brasil, dados sobre a polinização de espécies de plantas relacionadas à produção de alimentos, silvestres e cultivadas, mostram que as abelhas polinizam 80% delas.

109 O que pode acontecer se houver a extinção das abelhas?

As consequências dependem, dentre outros fatores, do quanto cada espécie de abelha contribui para o sucesso reprodutivo das espécies de plantas. Em linhas gerais, a perspectiva é que haja uma queda drástica na reprodução e na produtividade das plantas e na qualidade dos frutos e sementes formados. Essa queda pode gerar um impacto negativo no ecossistema, afetando vegetação,

fauna, solo, clima, entre outros. Pode resultar ainda em uma menor disponibilidade de nutrientes para os seres humanos e outras espécies de animais, afetando sua saúde e sua qualidade de vida, além de causar prejuízos econômicos.

110 Quais plantas cultivadas são beneficiadas pela polinização realizada pelas abelhas?

Algumas plantas como abóbora, cajá, cambuci, castanha-do-brasil, cupuaçu, maracujá, melancia e melão não produzem frutos e sementes sem as abelhas. Por sua vez, café arábica, coco, feijão, laranja, soja e tomate, que produzem frutos e sementes na ausência de abelhas, se beneficiam com a presença desses polinizadores. Quando polinizadas pelas abelhas, essas plantas podem produzir frutos e sementes em maior quantidade e com maior qualidade (maior firmeza e quantidade de nutrientes, cor mais vistosa e maior tempo de prateleira).

111 Em qual horário as abelhas realizam a polinização?

O horário de polinização varia conforme a espécie da planta e da abelha. A atividade de voo da maioria das abelhas, inclusive das abelhas-sem-ferrão, é diurna, período em que visitam as flores e podem polinizá-las. Algumas abelhas-sem-ferrão, todavia, iniciam suas atividades de voo antes do nascer do sol e terminam ao entardecer, como fazem as mandaçaias e as uruçus (*Melipona* spp.). Há, contudo, abelhas solitárias, com ferrão, que possuem hábitos noturnos ou crepusculares, como as dos gêneros *Megalopta* e *Ptiloglossa*, polinizadoras do cambuci.

112 Qual a diferença entre visitante floral e polinizador?

Todo polinizador é um visitante floral, mas nem todo visitante floral é um polinizador. O visitante floral é considerado polinizador

quando, ao tocar a parte reprodutiva masculina da flor (antera), os grãos de pólen aderem ao seu corpo e, depois, ao fazer contato direto com a parte feminina da flor (estigma), transfere esses grãos.

113

Existem plantas polinizadas exclusivamente pelas abelhas-sem-ferrão?

Há, pelo menos, um caso na literatura, relacionado à polinização da orquídea silvestre *Trigonidium obtusum*, que vive na Mata Atlântica e em outras florestas da região Neotropical. Essa orquídea é, em princípio, polinizada, exclusivamente, por machos da abelha-mirim (*Plebeia droryana*).

114

Quais plantas são polinizadas por abelhas?

Sabe-se que várias plantas cultivadas são polinizadas tanto pelas abelhas-sem-ferrão quanto por outros grupos de abelhas, como a goiaba e o abacate. No caso do café e do morango, a polinização é realizada pelas abelhas nativas, sociais e solitárias, e pelas abelhas africanizadas (*Apis mellifera*). Há, ainda, a contribuição do vento nesse processo. É interessante notar que, no morangueiro, na presença de uma diversidade de abelhas, os frutos atingem seu potencial de desenvolvimento e de qualidade, porque o comportamento de uma espécie de abelha complementa a polinização realizada por outra espécie em uma mesma flor. Dessa forma, abelhas de diferentes espécies são necessárias para atingir o potencial de produção no morangueiro, bem como em diversas culturas agrícolas. Entre as plantas nativas, por exemplo, as flores do açazeiro recebem visitas de cerca de 200 espécies de insetos e, desses, 100 são polinizadores, destacando-se as abelhas-sem-ferrão.

115

Quantas colmeias de abelhas-sem-ferrão são necessárias para polinização de um hectare de lavoura?

Determinar o número de colmeias para a polinização de uma lavoura em campo aberto não é algo trivial, por causa dos

múltiplos fatores que podem interferir nesse processo, tais como: necessidade de polinização da cultura em questão (biologia floral e reprodutiva da variedade cultivada, padrão de floração, atratividade das flores); densidade de plantas; sistema de produção (convencional, agroecológico ou produção integrada); disponibilidade de polinizadores silvestres (vegetação natural no entorno da lavoura); características da espécie de abelha que será manejada (número de operárias por colônia, distância de voo, preferências florais); condições ambientais (temperatura, umidade relativa do ar, luminosidade). Ou seja, o cálculo do número de colmeias requer um estudo prévio para sua definição.

116

Quantas colmeias de abelhas-sem-ferrão são necessárias na polinização em ambientes protegidos?

No cultivo do morangueiro em ambiente completamente fechado, há um estudo que recomenda uma colônia de jataí (*Tetragonisca angustula*), para polinização de cerca de 1.350 pés de morangos cultivados em 250 m². Para ambientes protegidos, que permanecem abertos durante o dia e fechados à noite, há um outro estudo que recomenda quatro colônias de jataí para cada 170 m². De modo geral, há ainda poucos estudos publicados sobre polinização de plantas cultivadas em ambientes protegidos, quais as espécies de abelhas-sem-ferrão mais eficientes nesse sistema de produção ou qual o número de colmeias necessário, entre outras questões.

117

Como manejar colmeias de abelhas-sem-ferrão em ambientes fechados?

O manejo de abelhas em ambientes fechados requer cuidados com o microclima, em particular com os efeitos da temperatura, umidade relativa e radiação solar sobre a atividade de voo desses insetos. Ambientes fechados com microclima não controlado podem apresentar, em determinadas épocas do ano, temperatura

do ar extremamente alta ou baixa, podendo levar à interrupção por completo da atividade de voo das abelhas ou até mesmo à morte das colônias. Além disso, o efeito difusor de luz do material utilizado na cobertura e nas laterais pode diminuir a radiação solar direta em seu interior, resultando na redução do período de atividade de voo e na desorientação das abelhas. Esse efeito poderá ser acentuado pelo formato e orientação espacial da estrutura da casa de vegetação (norte-sul ou leste-oeste), pelo tipo de material (plástico, vidro) e pelo acúmulo de poeira nos materiais utilizados. Em decorrência dos fatores anteriormente descritos, o manejo de abelhas-sem-ferrão em estufas ou casas de vegetação requer o envolvimento de profissionais de diferentes áreas, além dos meliponicultores.

118 Como assegurar o bem-estar e a saúde das colônias em ambientes protegidos?

É importante manter no local plantas que ofereçam néctar, pólen e resina, além de fornecer água limpa e, quando necessário, alimentação complementar (energética e proteica). As colmeias devem ser devidamente protegidas por ocasião do controle fitossanitário da cultura ou de outros cultivos existentes no entorno. Deve-se considerar a possibilidade de remoção temporária das colmeias para outro local durante o uso dos produtos fitossanitários, sejam de origem química ou biológica. Adicionalmente, as colmeias devem ser protegidas da incidência direta da radiação solar e vento, bem como da irrigação, se por aspersão ou microaspersão. Caso se observe o enfraquecimento das colônias, estas devem ser imediatamente substituídas por outras, mais fortes e populosas, a fim de não comprometer o efeito esperado na polinização e possibilitar a recuperação delas.

119 O que é deficit de polinização?

Deficit de polinização é uma deficiência na polinização, geralmente ocasionada por insuficiência de polinizadores na

transferência adequada de pólen, comprometendo a produtividade, a qualidade dos frutos e sementes produzidos e, também, o sucesso reprodutivo das plantas.

120 Como identificar deficit de polinização em uma lavoura?

O deficit de polinização pode ser identificado pelo número de frutos ou de sementes produzidos em quantidade inferior ao esperado e/ou em tamanhos e formatos diferentes daqueles considerados típicos para a cultura.

121 Como reduzir o deficit de polinização em uma lavoura?

Promovendo o aumento da diversidade e da abundância de polinizadores. Nesse caso, recomenda-se manter os fragmentos de vegetação nativa, restaurar a vegetação de áreas desmatadas ou degradadas, diversificar os cultivos no tempo e no espaço, adotar sistemas de produção mais sustentáveis (como os agroecológicos e agroflorestais), realizar o manejo integrado de pragas e doenças, monitorar a qualidade ambiental da área, além de investir, sempre que possível, na criação dos polinizadores.

122 Por que as abelhas-sem-ferrão são importantes polinizadores?

Porque elas visitam grande número de espécies vegetais, em diferentes ambientes e épocas do ano. Graças à diversidade de espécies de abelhas-sem-ferrão e à sua organização em colônias constituídas por muitas operárias, essas abelhas contribuem com a manutenção da vida nas regiões tropicais e subtropicais, promovendo, por meio da polinização, a reprodução das plantas com flores e a produção de alimentos. As abelhas-sem-ferrão são, portanto, agentes importantes na implementação de programas de polinização agrícola, em razão de suas características biológicas

e de questões práticas, como possibilidade de criação em caixas padronizadas, facilidade de multiplicação de suas colônias e atratividade dos cultivos agrícolas para o forrageamento, em áreas abertas ou em ambientes protegidos.