



Anfitriãs seletivas

Flores exploram cores e odores para se esconder ou atrair abelhas específicas

Maria Guimarães

VERSÃO ATUALIZADA EM 10/06/2019

Quando voa pelo campo uma abelha vê, ao longe, composições em tons de verde. O colorido só se revela de perto. Exceto o vermelho, invisível para ela. Já as aves têm nos olhos um arsenal maior de estruturas que lhes permitem enxergar o vermelho. As cores são o principal modo de comunicação entre plantas e polinizadores, mas a percepção por olhos humanos não basta para entender a complexidade desse relacionamento. Vem dessas diferenças sensoriais a noção, já antiga, de que flores polinizadas por aves tendem ao vermelho, e aquelas que

As amplas paisagens dos campos rupestres abrigam um mosaico repleto de biodiversidade



nos campos rupestres da serra do Cipó, em Minas Gerais. Ela mediu o espectro da luz refletida pelas flores e outras partes das plantas e relacionou ao seu principal polinizador, conforme artigo publicado na edição de abril da revista *New Phytologist* em parceria com colegas da Alemanha e São Carlos e de Minas Gerais.

De volta ao laboratório, Camargo percebeu diferenças na luz refletida por flores conforme o polinizador habitual, reiterando a importância da cor na atração. Aquelas visitadas por beija-flores emitem comprimentos de onda mais longos, invisíveis para abelhas. Ela construiu diagramas representando o espaço visual de aves e abelhas e plotou neles as flores conforme seu polinizador, mapeando como os animais enxergam as flores. Os resultados indicam que a maior parte das flores polinizadas por beija-flores não é vista como colorida pelas abelhas, sejam elas vermelhas (mais frequentemente), amarelas ou brancas. Os beija-flores veem todas as cores, contrariando o dogma de que gostam de vermelho, e são especialmente atraídos por contrastes marcantes. “Flores vermelhas não são facilmente detectadas pelas abelhas, e percebemos que evitá-las pode ser importante porque nas flores polinizadas por beija-flores elas podem roubar o néctar sem polinizar”, diz Camargo.

As pesquisadoras também perceberam que marcações conhecidas como guias de néctar – linhas, pontos ou manchas, nem sempre visíveis aos olhos humanos, que funcionam como trilhas demarcadas – aparecem em 52% das flores de abelhas e em 26% daquelas polinizadas por beija-flores. “Os guias otimizam a manipulação, porque permitem que as abelhas direcionem sua ação e passem menos tempo andando pela flor”, diz Camargo, explicando por que as marcações seriam favoráveis para os insetos e para as flores.

Um colorido que esconde a flor em vez de atrair, selecionando o visitante, representa uma mudança em como se

vê essas relações ecológicas. “Foi um achado espetacular que as cores possam servir como filtro floral”, diz o biólogo alemão Klaus Lunau, da Universidade de Düsseldorf, especialista em polinização e coautor do estudo. “É uma novidade que atrair polinizadores seja apenas uma das funções das cores das flores, que também possam servir para espantar herbívoros e outros visitantes indesejados”, completa.

Três particularidades do campo rupestre tornam sua vegetação de baixa estatura, com curiosas estratégias de sobrevivência no solo pobre e pedregoso em que cresce (ver Pesquisa FAPESP nº 229), ideal para esse estudo de comunidades de polinizadores. É um ecossistema caracterizado por grande diversidade de plantas, que têm abelhas e beija-flores como os principais polinizadores e onde, por ser uma vegetação aberta, as flores são visíveis de longe com um bom contraste em relação ao pano de fundo, favorecendo a comunicação visual. As pesquisadoras da Unesp esperam repetir o mesmo tipo de análise para outros ambientes, como florestas, com outro repertório de espécies e condições distintas, para verificar se as conclusões se mantêm.

Para Camargo, um diferencial do estudo foi ter confirmado, na natureza, a hipótese da exclusão de abelhas e padrões de coloração já descritos para atraí-las. Morellato completa que agora será possível avançar mais no entendimento de como se organizam as interações no campo rupestre.

VISÃO NOTURNA

Além de afirmar que o olhar modificado sobre a polinização poderá trazer novidades em estudos futuros, Klaus Lunau destaca a importância da diversidade brasileira. “Muitas questões estão sem resposta porque a maior parte dos estudos foi feita com abelhas europeias e duas espécies de mamangavas, ignorando a grande diversidade não só desses gêneros, mas também de abelhas sem ferrão e solitárias.” Ele tem contribuído

se beneficiam da ação das abelhas têm mais frequentemente flores amarelas. Há mais, porém, do que atrair polinizadores, de acordo com o grupo liderado pela bióloga Patrícia Morellato, da Universidade Estadual Paulista (Unesp) em Rio Claro. A novidade é que a invisibilidade seletiva pode ter seus benefícios, excluindo visitantes indesejados.

A ecóloga Maria Gabriela Camargo, durante pós-doutorado no laboratório de Morellato, chegou a essa conclusão depois de analisar as cores de flores (283 espécies) polinizadas por animais (244 espécies de abelhas e 39 de beija-flores)



Flores de configuração aberta, como esta *Luxemburgia*, são típicas para polinização por **ABELHAS**



O fundo dos tubos alongados de *Augusta longifolia*, de cor invisível para abelhas, só pode ser atingido por **BEIJA-FLORES**

Alves-dos-Santos se interessou pelo assunto quando seu aluno Guaraci Duran Cordeiro, estudando o cambuci (*Campomanesia phaea*, árvore típica da Mata Atlântica), percebeu que as flores já tinham sido visitadas quando ele chegava às 6 horas. Encontrou quatro espécies de abelhas noturnas ativas nas flores a partir de quando abriam às 4h30. As espécies noturnas de abelhas foram em grande parte ignoradas até agora. “Abelhudo não sai à noite”, brinca a pesquisadora.

Mais recentemente, o grupo da USP tem estudado as flores do guaraná (*Paullinia cupana*), que abrem na madrugada, por volta de 2h, e documentado várias espécies de polinizadores noturnos. Em pomares escuros, onde os pesquisadores não conseguem enxergar as flores,

as abelhas seguem as trilhas químicas por meio das antenas e se orientam perfeitamente para o que interessa. Em parceria com o biólogo Stefan Dötterl, da Universidade de Salzburgo, na Áustria, o grupo da USP está destrinchando quimicamente esses odores, conforme mostram em artigo de julho de 2018 na *Frontiers in Plant Science*. A proporção entre os componentes químicos pode ser crucial para filtrar as espécies de abelhas atraídas, potencializando uma relação mais produtiva. “As abelhas do gênero *Apis* tendem a visitar flores da mesma planta, o que não é útil para espécies que exigem polinização cruzada”, exemplifica a pesquisadora, referindo-se à necessidade de o pólen de uma planta fertilizar outro indivíduo. “Outras abelhas variam mais entre plantas.” ■

para a redução desse desconhecimento em parceria com a bióloga Isabel Alves-dos-Santos, do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB-USP), em experimentos conduzidos no apiário. “Aqui as condições são boas para experimentos porque podemos treinar, alimentar e manipular as abelhas”, conta ela. “Dois estudantes do Klaus vieram da Alemanha, e no final do período de estudo as abelhas os seguiam de um lado para outro no jardim!” Eles examinaram duas espécies de abelhas sem ferrão, *Partamona helleri* e *Melipona bicolor*, e

detectaram que as preferências não são homogêneas. A primeira espécie tendia a escolher azulados, enquanto a segunda não parecia ter preferência por cores específicas, de acordo com artigo publicado em setembro de 2018 na *PLOS ONE*. Embora a cor seja a principal forma de sinalização das flores, aparentemente outros sentidos podem ser mais importantes para *Melipona*.

Nos últimos anos, o grupo da USP começou a explorar a vida noturna das abelhas. Sem luz para ser refletida, à noite as cores deixam de cumprir seu papel.

Projetos

1. Combining new technologies to monitor phenology from leaves to ecosystems (nº 13/50155-0); Modalidade Parceria para Inovação Tecnológica (Pite); Convênio Microsoft Research; Pesquisadora responsável Leonor Patrícia Cerdeira Morellato (Unesp); Investimento R\$ 1.842.134,97 (FAPESP).
2. Diversidade florística e padrões sazonais dos campos rupestres e Cerrado (nº 10/51307-0); Modalidade Parceria para Inovação Tecnológica (Pite); Convênio Vale-Fapemig-FAPESP; Pesquisadora responsável Leonor Patrícia Cerdeira Morellato (Unesp); Investimento R\$ 441.438,71 (FAPESP).

Os artigos e projetos consultados para esta reportagem estão listados na versão on-line.