

Uma nova descoberta sobre as interações entre formigas e plantas com possíveis aplicações para a agricultura

Por Fábio T. Pacelhe^{1,2} & Marco A. R. Mello²

1. Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais.

2. Laboratório de Síntese Ecológica, Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

As formigas são animais temidos na natureza. Apesar de seu diminuto tamanho, elas demonstram grande poder graças à sua força, organização e agressividade. Quem já pisou sem querer em uma colônia de lava-pés (gênero *Solenopsis*) sabe bem como é. Dentre essas formigas agressivas, destacam-se também as saúvas (gênero *Atta*), consideradas pragas agrícolas. Entretanto, nem todas as formigas danificam as plantas, sendo que algumas até mesmo as protegem contra herbívoros.

Para entendermos como se dá essa proteção, vamos pensar sobre a vida das plantas. Primeiro, elas são sésseis, ou seja, não conseguem se locomover ativamente. Além disso, as estruturas delas (flores, folhas, frutos, sementes, caule, galhos e raízes) são intensamente atacadas por herbívoros. Como as plantas não podem sair correndo quando estão sob ataque, elas desenvolveram uma série de estratégias para se defender. Dentre essas estratégias, destacamos aqui a defesa biológica, em que as plantas atraem os inimigos naturais dos herbívoros, que por sua vez se encarregam de eliminá-los.

Há várias formas de atrair defensores, sendo que uma das mais importantes são os nectários extraflorais. Trata-se de glândulas especializadas na secreção de néctar, que não têm relação com a polinização, ao contrário dos nectários presentes nas flores. A química do néctar extrafloral é complexa e engloba uma grande variedade de açúcares, aminoácidos e lipídeos. Em troca desse valioso alimento, algumas espécies de formigas defendem as plantas contra os herbívoros. Assim, as plantas podem usar os recursos salvos para outras atividades, como crescimento e reprodução. Portanto, na interação entre formigas e plantas ambos os parceiros ganham algo, o que a leva a ser classificada como um tipo de mutualismo (interação positiva).

Contudo, a qualidade da defesa promovida por formigas varia de acordo com uma série de condições. Em alguns casos, o benefício para as plantas pode ser pequeno demais e não compensar o custo da produção de néctar extrafloral, o que resultaria em um comensalismo (interação neutra). Em outros casos, o recurso obtido pelas formigas pode ser tão valioso, que elas se tornam excessivamente agressivas para monopolizá-lo e chegam a espantar até mesmo os polinizadores da planta, levando a um antagonismo (interação negativa). Logo, uma questão central nessa interação é o quanto a qualidade do néctar extrafloral influencia a qualidade da defesa promovida por formigas e, conseqüentemente, o resultado final da interação.

Em um novo estudo publicado na revista *Biotropica*¹ pela equipe do Laboratório de Síntese Ecológica (SintECO²) da Universidade de São Paulo, em parceria com pesquisadores da Universidade Federal de Minas Gerais, da Universidade Federal de Ouro Preto e da Universidade do Arizona, EUA, testamos essa hipótese. Através de um experimento feito em campo, demonstramos que as plantas que oferecem néctar mais nutritivo às formigas devem ser mais bem defendidas, como resultado de um comportamento mais agressivo das formigas.

Nesse experimento (Figura 1), adicionamos nectários artificiais a plantas conhecidas como gomeirinha (*Vochysia elliptica*: Vochysiaceae), uma espécie muito comum no Cerrado e que não possui nectários extraflorais. Partimos dos pressupostos de que açúcares são fundamentais como alimento para formigas, mas os aminoácidos são o recurso-chave que faz a balança pender para o lado positivo ou negativo na interação. Em campo, oferecemos às formigas um entre quatro alimentos líquidos com diferentes qualidades nutricionais: apenas água (controle), aminoácidos, açúcar, açúcar + aminoácidos. Utilizamos cupins (*Nasutitermes coxipoensis*) como herbívoros modelo e observamos o comportamento das formigas em relação a eles. Durante as observações, anotamos o número de formigas na planta, o número de encontros entre formigas e os cupins e se, após os encontros, ocorreram ataques. Também levamos em consideração se esses ataques levaram à remoção do cupim da planta.

¹ <http://doi.org/10.1111/btp.12625>

² <https://marcomellolab.wordpress.com/>



Figura 1: Formigas (*Ectatomma tuberculatum* – vermelha e grande; e *Camponotus crassus* – pequena e preta) se alimentando em um néctário extrafloral artificial, usado no nosso experimento de campo.

Confirmando as nossas predições, o consumo de um néctar de alta qualidade composto de açúcar + aminoácidos aumentou o número de formigas recrutadas para a planta, a agressividade dessas formigas e a eficiência delas em remover cupins.



Figura 2: Formiga (*Camponotus crassus*) atacando um cupim (*Nasutitermes coxipoensis*), usado como modelo de herbívoro no nosso experimento.

A nossa descoberta, além de encaixar mais uma peça no quebra-cabeças teórico sobre o mutualismo, pode trazer contribuições práticas para a agricultura. A seguir, apresentamos três possibilidades.

Primeiro, o manejo sustentável de pragas é um dos grandes desafios da agricultura moderna e uma perspectiva interessante é reduzir os danos aumentando o número e a eficiência de inimigos naturais das pragas. Portanto, poderíamos aplicar as nossas descobertas à agroecologia, através do consórcio entre plantas cultivadas e plantas com nectários extraflorais. É sabido que, em sistemas agroecológicos³, plantas de café próximas às árvores de ingá, que produz nectários extraflorais, são mais bem protegidas contra o ataque de pragas.

Uma segunda possibilidade seria o aprimoramento qualitativo do néctar extrafloral em cultivos comerciais de pessegueiros (*Prunus persica*) e mamonas (*Ricinus communis*). Segundo a Embrapa, apesar de não serem as principais lavouras do país, somadas elas movimentam aproximadamente 600 milhões de reais por ano. Os custos do controle de praga variam entre 10 e 15% dos investimentos anuais. Sendo assim, técnicas de bioengenharia e de seleção artificial podem contribuir para o desenvolvimento de variantes que possuam néctar extrafloral de melhor qualidade. Como relatado no nosso trabalho, isso poderia atrair formigas mais agressivas, diminuindo a ação de herbívoros e reduzindo os custos do controle de pragas.

Além disso, uma possibilidade, ainda que mais distante de se tornar realidade, seria o desenvolvimento de pequenas bombas de néctar com o objetivo de proteção biótica. Como demonstrado no nosso artigo e em outros similares, nectários artificiais podem ser usados para a promoção de defesa biológica por formigas. Portanto, em tese seria possível seguir a lógica das bombas de insulina e desenvolver pequenas bombas de néctar gotejando líquidos nutritivos que atráíssem formigas defensoras. Naturalmente, para que isso seja viável deve ser avaliada a relação custo-benefício da técnica em diferentes lavouras.

Artigo: Pacelhe, F. T., F. V Costa, F. S. Neves, J. Bronstein, and M. A. R. Mello. 2019. Nectar quality affects ant aggressiveness and biotic defense provided to plants. *Biotropica*, early view. DOI: <http://doi.org/10.1111/btp.12625>.

³ <https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.02.024>