



ANDRÉ FREITAS

# Jardineiras fjéiS

Formigas ajudam  
sementes  
a germinar na  
Mata Atlântica  
e no Cerrado

MARIA GUIMARÃES



MARCO PIZO

Almoço bem pago: ataque a lagartas e transporte de frutos trazem benefícios às plantas



HUMBERTO OUTRA

Quando andava por uma floresta na Mata Atlântica e viu a polpa de um fruto de jatobá aberto ser devorada por formigas, o biólogo Paulo Oliveira, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), começou a duvidar da noção difundida de que esses insetos sociais têm um papel desprezível na ecologia das sementes. Quase 15 anos depois, o grupo de pesquisa imerso na intimidade das relações entre plantas e formigas mostra que os pequenos animais não só arrastam as sementes para locais mais propícios como as limpam, facilitando a germinação. “A dispersão de sementes nos trópicos é muito mais complexa do que se achava”, comenta Oliveira.

Quase todos os holofotes dos estudos sobre ecologia de dispersão de sementes estão voltados para aves, macacos e outros vertebrados atraídos pelos frutos coloridos e com polpa saborosa de nove entre dez espécies de árvores e arbustos de grande porte. Esses animais carregam os frutos por grandes distâncias e lançam as sementes ao solo. Se o fruto cai por acidente, ele ainda pode estar quase intacto, mas mesmo depois de passar

pelo sistema digestivo muitas vezes ainda resta um bom tanto de polpa.

O que acontece no chão, entretanto, passou praticamente despercebido até Oliveira fincar aí um dos fios condutores de seu grupo de pesquisa. Um dos produtos mais recentes vem do doutorado de Alexander Christianini, agora professor no *campus* de Sorocaba da Universidade Federal de São Carlos (UFScar). Ele e Oliveira mostram que no Cerrado de Itirapina, no interior de São Paulo, formigas de cinco gêneros recolhem as sementes que chegam ao chão. Em artigo deste mês na *Oecologia*, os biólogos sugerem um papel importante para as formigas depois que as aves transportaram as sementes para bem longe da árvore-mãe: elas fazem o serviço mais detalhado de jardinagem.

Aves e macacos em geral depositam as sementes debaixo de alguma árvore. Os restos de polpa então atraem as formigas, que levam nacos para dentro do formigueiro. “A semente fica limpinha no chão da floresta”, conta Oliveira, “impedindo que fungos se instalem e acabem por matar o embrião da planta”. Além disso, algumas formigas carregam as sementes até o formigueiro, que o pesquisador descreve como “uma ilha de nutrientes”, já que ali estão pedaços descartados de plantas e restos de formigas mortas e outros insetos.

O jatobá (*Hymenaea courbaril*) despertou a curiosidade do pesquisador. Num experimento, com colegas da Universidade Estadual de São Paulo em Rio Claro e da Universidade Federal de Mato Grosso, mostrou que 70% das sementes limpas pelas formigas brotaram, o que só aconteceu com 20% das que não foram tratadas pelas pequenas jardineiras. De 1995 para cá, essa linha de pesquisa deu origem a quatro doutorados que revelaram que essa relação é bastante generalizada na Mata Atlântica e no Cerrado.

A bióloga Inara Leal mostrou que as formigas-cortadeiras, que incluem as saúvas, também têm seu lado jardineiro. Quem vê a longa fileira, quase uma autoestrada em miniatura, de formigas levando nas costas pedaços de folhas e flores teme pelo destino da planta saqueada. Não é à toa, uma única colônia de saúvas pode coletar 30 quilogramas de vegetação num dia como adubo para os fungos que cultivam e lhes servem de alimento. Elas são capazes de deixar, em poucas horas, um arbusto frondoso reduzido a um graveto seco, mas o importante para a bióloga é que as cortadeiras também carregam frutos e sementes. Inara, que depois do doutorado na Unicamp se tornou professora na Universidade Federal de Pernambuco, observou que as saúvas *Atta sexdens* são atraídas pelo arilo amarelo, um apêndice grudado às sementes da copaíba (*Copaifera langsdorffii*), uma árvore comum no Cerrado e na Mata Atlântica que tem sabiás-laranjeiras e jacus como principais dispersores. As saúvas carregam as sementes até 10 metros, retiram o arilo nutritivo e muitas vezes chegam a quebrar o revestimento duro da semente,

o que também ajuda na germinação, segundo artigo publicado em 1998 na *Biotropica*. O mesmo acontece com outras plantas típicas do Cerrado.

**Presas fáceis** - Contemporâneo de Inara no laboratório de Oliveira, Marco Pizo se concentrou sobre interações entre plantas e formigas na Mata Atlântica e mostrou que o arilo nutritivo vermelho em torno das sementes da canjerana (*Cabralea canjerana*) atrai formigas carnívoras. “Para as formigas carnívoras os frutos ricos em proteínas e gorduras são como insetos que não brigam, não mordem e não saem correndo”, compara Oliveira. Pizo, agora na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), no Rio Grande do Sul, espalhou sementes com e sem polpa pelo chão da floresta, protegidas por pequenas gaiolas para evitar que fossem recolhidas por animais maiores. Ficou claro que as formigas preferem as sementes com polpa (71% da parte vermelha é gordura) e que essas sementes germinam muito mais depressa depois de semeadas pelos pequenos insetos, conforme artigo destacado na capa da *American Journal of Botany* em 1998.

Provado que as formigas transportam sementes, restava verificar se essa dispersão é direcionada ou aleatória. Durante o doutorado com Oliveira, Luciana Passos investigou as relações entre plantas e formigas na mata de restinga da Ilha do Cardoso, no litoral sul paulista. Parte da Mata Atlântica, essa floresta é menos exuberante por crescer em solo menos rico e mais arenoso. Ela espalhou pedaços de sardinha pela ilha para atrair formigas carnívoras, que a conduziram de volta aos ninhos – 21 deles.

Em artigo publicado em 2002 no *Journal of Ecology*, Luciana conta o que acontece com os frutos ricos em óleo da árvore *Clusia criuva*, ou clúsia, que

produz numa estação por volta de 5.800 frutos com, ao todo, 25 mil sementes. Boa parte delas (83%) acaba nas fezes de 14 espécies diferentes de aves. A pesquisadora viu que as sementes que caem ao chão são transportadas por até 10 metros pelas formigas *Odontomachus* e *Pachycondyla*, carnívoras da subfamília das poneríneas, que “têm uma picada dolorida como se fossem marimbondos”, conta Oliveira.

Mas a história não acaba aí. Luciana investigou mais a fundo e viu que essas formigas removem 98% das sementes que chegam às fezes das aves ainda não completamente digeridas. A bióloga então contou os jovens brotos de clúsias e encontrou um número desproporcional junto aos formigueiros – o dobro do que viu no resto da mata. Além disso, ela manteve o censo de plantas jovens ao longo de um ano e viu que ao redor dos formigueiros elas têm chances significativamente maiores de sobreviver. Luciana mandou amostras desse solo para análise no Instituto Agrônomo de Campinas e verificou que ele é mais rico em nitrogênio e potássio do que o resto da floresta, graças aos detritos acumulados pelas formigas.

O mesmo acontece com a maria-faceira (*Guapira opposita*), cujos frutos pretos de cabo vermelho atraem aves como o aracaripoca e a saíra-sete-cores e têm alto teor de proteínas (28%), de acordo com artigo de 2004 na *Oecologia*. As formigas *Odontomachus* carregam as sementes por até 4 metros e em torno de seus ninhos se aglomeram brotos. O grupo da Unicamp desenvolveu um sistema que mede o quanto uma estaca penetra no solo e assim mostrou que as escavações dos formigueiros deixam a terra à sua volta muito mais fofa, além de mais rica em potássio, fósforo e cálcio.

## ➤ O PROJETO

*Ecologia e comportamento de formigas neotropicais*

### MODALIDADE

Auxílio Regular a Projeto de Pesquisa

### COORDENADOR

PAULO DE OLIVEIRA

### INVESTIMENTO

R\$ 113.080,54



Depois de regalar-se com a polpa da copaíba, saúva deixa a semente limpa e pronta para germinar



Para a predadora *Pachycondyla striata*, outras espécies, como *Odontomachus chelifer*, servem de alimento

Alexander Christianini deu um passo além e demonstrou que o desmatamento do Cerrado invalida o efeito positivo das formigas na ecologia das plantas. Já se sabe que o miolo das ilhas de floresta é mais fresco e úmido do que a fronteira com áreas desmatadas. O pesquisador mostrou que as formigas grandes também são mais comuns no interior do Cerrado, onde o solo é mais rico em nutrientes e mais macio. Ao longo de um ano de monitoramento, 92% das colônias de formigas do interior da mata persistem, ante só 30% nas bordas. Como ali também, a exemplo do que acontece na Mata Atlântica, as plantas germinam melhor junto aos formigueiros, jovens plantas nas bordas têm cerca de 0,2% de chances de sobreviver ao primeiro ano de vida. Esses resultados deixam claro que o desmatamento tem efeitos nocivos tanto sobre as formigas como sobre as plantas, e que esses efeitos se somam. Mas com seu talento de jardineiras as formigas podem ajudar a recuperar uma floresta alterada, contribuindo para a germinação das sementes.

O grupo da Unicamp vem descobrindo muito mais sobre as funções ecológicas desses soldados e operários em miniatura que vivem em grupos de milhões. Algumas plantas produzem substâncias para atrair formigas, que retribuem servindo como tropas de defesa. É o caso do pequi (*Caryocar brasiliense*), planta típica de cerrado que dá frutos muito apreciados na culinária da região central do país. As formigas se deliciam com o néctar que brota de glândulas nos botões das flores do pequi e atacam outros insetos, como lagartas. Sebastián Sendoya, aluno de Oliveira e André Freitas, mostrou que as borboletas *Eunica bechina*, especializadas em depositar seus ovos nas folhas do pequi, sobrevoam as plantas e detectam formigas predadoras. O trabalho, publicado este mês na *American Naturalist*, indica que a sofisticação visual das borboletas lhes permite pôr ovos em folhas seguras e até reconhecer formigas inofensivas.

Tudo isso, e mais, está no que Oliveira considera o trabalho mais importante de sua vida: o livro *The ecology and*

*evolution of ant-plant interactions*, que ele escreveu em parceria com seu colega mexicano Victor Rico-Gray. Publicado em 2007 pela Chicago University Press, o livro é uma ampla revisão de todas as interações ecológicas que se conhece entre formigas e plantas. “As pessoas dão mais importância aos vertebrados porque são os animais que se enxerga com mais facilidade”, protesta o biólogo da Unicamp, “mas na Amazônia o peso seco de invertebrados é quatro vezes maior do que o de vertebrados”. E as formigas, cujas colônias podem chegar a milhões de operárias, são os mais numerosos entre os invertebrados. ■

#### > Artigos científicos

1. CHRISTIANINI, A.V. e OLIVEIRA, P. S. The relevance of ants as seed rescuers of a primarily bird-dispersed tree in the Neotropical cerrado savanna. *Oecologia*. v. 160, n. 4, p. 735-745. jul. 2009.
2. SENDOYA, S.F. *et al.* Egg-laying butterflies distinguish predaceous ants by sight. *The American Naturalist*. v. 174, n. 1, p. 134-139. jul. 2009.