

Figos e vespas sobrevivem juntos

Fruta e inseto dependem um do outro há 100 milhões de anos

Cerca de 30% das espécies de figueiras encontradas no país estão hoje ameaçadas de extinção. Por isso e por sua importância na alimentação de grande número de animais silvestres, é preciso conhecer melhor essas plantas, que dependem da ação das vespas para a sua reprodução. Pouco se sabe sobre a biologia das figueiras, caracterizadas pelo agrupamento das flores masculinas e femininas numa inflorescência – popularmente confundida com um fruto – denominada sicônio, ou figo (figura 1).

Mesmo isoladas do ambiente externo por essa estrutura, as flores precisam ser polinizadas para produzirem frutos e sementes. Sabe-se que é praticamente impossível ocorrer autopolinização dentro do figo, já que as flores masculinas só 'amadurecem' e produzem os grãos de pólen um mês depois da época em que as flores femininas precisam ser polinizadas. Se há essa defasagem na maturação das flores femininas e masculinas, como acontece a polinização?

A resposta está na participação de um agente externo: as vespas-do-figo (nome que abrange diversas espécies do gênero *Pegoscapus*), microhimenópteros com cerca de 1,5 mm de comprimento. O

figo, que tem paredes resistentes, não é inteiramente fechado, apresentando abertura em forma de umbigo e pouco evidente, denominada ostíolo, coberta por finas escamas superpostas. Através do ostíolo, a vespa fêmea, usando as mandíbulas para atravessar as escamas, entra no figo (figura 2) e inicia o processo de polinização. Essa fêmea é denominada 'vespa-fundadora', por começar nova prole.

Em geral, a polinização das flores é consequência casual da busca de alimento pelos animais (abelhas e beija-flores, por exemplo). No caso das vespas-do-figo, porém, ocorre interação biológica mais complexa entre duas espécies, uma animal e outra vegetal. O figo é o único substrato em que essas vespas põem seus ovos. Dentro dele, os descendentes da 'fundadora' nascem, se alimentam, crescem e se acasalam. Assim, para assegurar sua sobrevivência, as vespas-do-figo dependem das figueiras. Para estas plantas, a ação polinizadora das vespas também é fundamental. Enquanto põe seus ovos no ovário de parte das flores existentes dentro do figo, a vespa-fundadora espalha (figura 3) o pólen que trouxe do figo onde nasceu,

fecundando as flores femininas e garantindo a produção de frutos e sementes – e a sobrevivência das figueiras. O figo comercial (*Ficus carica*), espécie trazida do exterior, não se reproduz por semente, no Brasil, por não existir aqui sua vespa colonizadora (*Blastophaga psenes*).

Ao nascer, as larvas das vespas começam a consumir os frutos em formação, mas isso não prejudica a figueira, porque dentro de cada figo existe grande quantidade de flores femininas, e a vespa põe ovos em aproximadamente metade delas. Como todas as flores são polinizadas, inclusive as que não receberam ovos, mais ou menos a metade delas desenvolverá frutos – cada flor dá origem ao fruto denominado aquênio, e o conjunto de aquênios forma o figo maduro. Após a desova (e a polinização), a vespa-fundadora morre, ainda dentro do figo.

Durante cerca de um mês as larvas da vespa crescem no figo, que também se desenvolve. As vespas machos tornam-se adultas e emergem antes das fêmeas. Os machos, com corpos delicados e mandíbulas poderosas, não possuem asas. Eles dirigem-se aos frutos em



Figura 1. Ramo de um tipo de figueira silvestre (*Ficus enormis*) com um figo verde e outro maduro.



Figura 2. Vespa-do-figo (*Pegoscapus* sp.) fêmea, entrando em um figo (*Ficus luschnathiana*) pelo ostíolo.



Figura 3. Vespa fêmea depositando seus ovos e polinizando as flores de figueira (*Ficus luschnathiana*), dentro do figo.

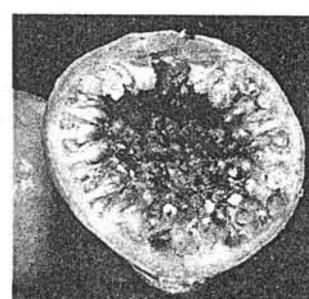


Figura 4. Vespas fêmeas emergindo de flores femininas e coletando pólen nas flores masculinas de *Ficus enormis*.

formação onde estão as vespas fêmeas, que ainda não emergiram, e fecundam essas fêmeas ainda dentro do seu abrigo. Após a fecundação, as fêmeas, com suas próprias mandíbulas, alargam a abertura feita pelos machos no topo do fruto e emergem (figura 4). De imediato, ainda dentro do figo, essas fêmeas dirigem-se às flores masculinas, já maduras e com pólen, e coletam os grãos, depositando-os, com a ajuda de suas pernas dianteiras, em cavidades situadas na parte inferior do tórax (figura 5).

Enquanto as fêmeas recolhem o pólen, alguns machos usam suas mandíbulas para escavar pequeno buraco na parede do figo. As fêmeas, já carregadas com pólen, saem por esse orifício e voam à procura de figueiras que apresentem figos no estágio certo de seu ciclo (com flores femininas maduras) para pôr seus ovos. Os machos morrem dentro do figo em que nasceram. Como as fêmeas vivem pouco tempo, precisam encontrar uma figueira em poucas horas para reiniciar o ciclo biológico vespa-figueira (figura 6).



Figura 5. Vespa fêmea com a cavidade do tórax repleta de grãos de pólen (corados em vermelho).

Ajuste milenar ameaçado

A planta e o inseto ajustaram seus ciclos de reprodução há muito tempo. Estima-se que as figueiras dependam da vespa-do-figo para sua polinização há cerca de 100 milhões de anos. Esses vegetais produzem suas inflorescências durante o ano inteiro, permitindo que as vespas fêmeas encontrem figueira com figos na fase apropriada (feminina) em qualquer

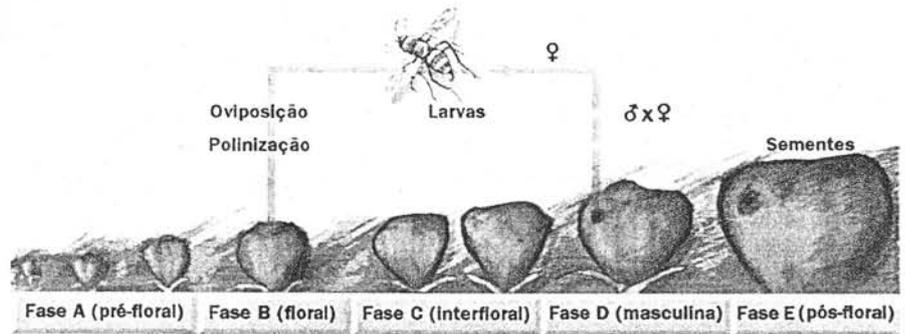


Figura 6. Esquema dos ciclos de desenvolvimento do figo e da vespa-do-figo. Na fase pré-floral, o figo que brotou das axilas das folhas se desenvolve. Na fase floral feminina, a vespa-do-figo entra, põe seus ovos e poliniza as flores femininas. Na fase interfloral, as larvas se desenvolvem. Na fase floral masculina, as vespas adultas eclodem (os machos fecundam as fêmeas e fazem na parede do figo o buraco através do qual as fêmeas saíram, após coletar pólen). Na fase pós-floral, o figo amadurece, muda de cor e é dispersado por animais frugívoros.

época. Em florestas de área reduzida, entretanto, o número de figueiras pode ser insuficiente para a produção de figos ao longo do ano, o que pode levar ao desaparecimento temporário das vespas polinizadoras – situação observada, por exemplo, na mata da Reserva de Santa Genebra, em Campinas (SP), com 250 ha. Em reservas florestais de pequeno porte e com poucas figueiras, portanto, a delicada e complexa interação entre figueiras e vespas pode estar ameaçada.

Os figos são importantes para grande número de espécies de animais, além das vespas polinizadoras. Outras espécies de vespas não polinizam as figueiras, mas também utilizam os figos para pôr seus ovos e criar suas larvas. Alguns artrópodos predadores, como besouros, libélulas e aranhas, alimentam-se das vespas que saem dos figos. Algumas espécies de formigas invadem o figo, após a saída das vespas fêmeas, para se alimentarem dos machos mortos. Ainda verdes, os figos são comidos pelos chamados predadores de sementes, como o periquito tuim (*Forpus xanthopterygius*) e o macaco bugio (várias espécies do gênero *Alouatta*). Após a saída das vespas, o conjunto de frutos amadurece rapidamente e o figo muda de cor, tornando-se mais macio e com sabor adocicado.

Os figos maduros são consumidos por várias espécies de aves, como tucanos, sabiás, sanhaços e bem-te-vis. Entre os mamíferos, os consumidores mais importantes são várias espécies de morcegos, o bugio e o macaco-prego (várias espécies do gênero *Cebus*). A atividade

dos consumidores de frutos maduros é benéfica à disseminação das figueiras, espalhando os figos, com as sementes, e dando origem a novas plantas. Os figos caídos no chão podem ser levados por formigas saúvas do gênero *Atta* para seus ninhos, onde são provavelmente usados nas 'plantações' de fungos que servem de alimento a essas formigas, ou comidos por diversas espécies de moscas e besouros, por gambás (gênero *Didelphis*) e por ouriços-cacheiros (gêneros *Coendou* e *Chaetomys*). O desaparecimento das figueiras em determinada área, portanto, também prejudicará diversos organismos da floresta, além das vespas-do-figo.

Há no Brasil cerca de 90 espécies de figueiras, ou gameleiras. São arbustos ou árvores, todos do gênero *Ficus*, espalhados pelos mais diversos ambientes, principalmente em locais úmidos, como brejos, margens de rios, florestas úmidas e áreas alagadiças – o Pantanal, por exemplo. Com frequência, nascem e desenvolvem-se em muros antigos, mourões de cercas e forquilhas dos ramos de outras árvores, acabando por matá-las. Por isso, são também chamadas de mata-paus. Algumas espécies tornam-se árvores muito frondosas, garantindo sombra, às vezes, para rebanhos inteiros de gado, em pastos ou áreas abertas.

Rodolfo Antônio de Figueiredo

Marlies Sazima

Ivan Sazima

Universidade Estadual de Campinas.