



INSETOS

Em pequenas doses

Pesquisadores da Unesp desenvolvem
iscas menos tóxicas e com ação
lenta para controle de formigas

YURI VASCONCELOS
FOTOS EDUARDO CESAR



Inseticida em
forma de gel
elimina formigas
em residências

Elas não são repulsivas como as baratas nem incomodam tanto como os pernilongos ou as moscas, mas, como esses insetos, as formigas urbanas são uma praga. Vetores de fungos e bactérias, elas podem contaminar alimentos em casas e restaurantes e disseminar doenças em hospitais. Por isso, precisam ser prontamente controladas. A boa notícia para esse combate, levado em frente principalmente pelas donas-de-casa e empresas de desinsetização, é que uma dupla de biólogos do Centro de Estudos de Insetos Sociais da Universidade Estadual Paulista (Ceis-Unesp), na cidade de Rio Claro, conseguiu desenvolver um eficiente sistema para o controle de formigas a partir dos conhecimentos adquiridos em mais de duas décadas de pesquisa básica. O inseticida é um mata-formiga na forma de isca, produto que o inseto leva para o interior do ninho como se fosse alimento. Lá dentro,

por conta do complexo sistema de trocas alimentares das formigas – umas fornecem comida às outras com alimentos regurgitados –, o veneno atinge grande número de indivíduos, aniquilando o formigueiro.

O desafio dos cientistas foi produzir uma isca tóxica que imitasse com perfeição o alimento das formigas, porque elas são animais muito sensíveis e não se deixam “enganar” facilmente. “Por meio de um aprendizado adquirido ao longo do processo evolutivo, as formigas são muito especializadas na sua alimentação e sabem evitar aquilo que não faz bem para elas e sua colônia”, explica o biólogo Odair Correa Bueno, um dos autores do trabalho. Por isso, o elemento atrativo da isca, um de seus principais constituintes, teria que ser os próprios componentes da alimentação do inseto. “Um dos aspectos mais importantes do estudo foi identificar quais atrativos, que são o chamariz da isca, seriam os mais in-

dicados para a composição do inseticida”, diz o biólogo Osmar Malaspina, o outro integrante da dupla.

Os pesquisadores concluíram que, para controlar as oito principais espécies de formigas urbanas existentes, responsáveis por mais de 85% das infestações no mundo, teriam que desenvolver diferentes iscas. A mais disseminada no Brasil é a formiga fantasma (*Tapinoma melanocephalum*), que é atraída por substâncias açucaradas. Minúscula, ela mede de 1 a 1,2 milímetro e ganhou esse nome devido a sua cabeça preta e parte do abdômen branco e translúcido na contraluz. Outras espécies, como a lava-pés (*Solenopsis saevissima*) – que dá ferroadas principalmente nos pés quando se pisa no formigueiro, causando ardor intenso só amenizado quando lavado com água –, preferem alimentos gordurosos. “Percebemos que uma única formulação não seria eficiente porque as várias espécies têm hábitos alimenta-

res e comportamento distintos. Assim desenvolvemos cinco formulações com dois princípios ativos: um para iscas açucaradas e outro para as oleosas”, afirma Odair Bueno.

O princípio ativo para as iscas doces foi o ácido bórico e para as gordurosas, a sulfluramida. As duas substâncias já são usadas em iscas vendidas no mercado, mas os inseticidas criados nos laboratórios do Ceis têm uma diferença: os princípios ativos estão numa concentração muito baixa, de cinco a dez vezes menor do que a existente nas iscas comerciais. Essa formulação faz as iscas serem menos tóxicas e terem ação mais lenta.

“A baixa concentração é vantajosa porque reduz substancialmente o risco de acidentes domésticos, como a ingestão accidental por crianças ou animais, e de contaminação ambiental. E o fato de ser menos tóxica não torna a isca menos efetiva do que os formicidas comuns”, diz Malaspina. Os pesquisadores apontam ainda outra vantagem nos produtos desenvolvidos por eles. “Isclas com alta concentração de inseticidas ou com princípios ativos inadequados matam a formiga durante o seu transporte para a colônia, porque o inseto carrega o produto na boca ou papo, uma espécie de primeiro estômago existente nesses animais”, explica Bueno. Não é esse o objetivo. “Queremos que as formigas responsáveis pela coleta de alimentos, as operárias forrageiras, levem a isca para o interior do formigueiro e a distribuam para os demais indivíduos do ninho, como as larvas, os jovens e as rainhas.”

Quebra do metabolismo - “O efeito lento das isclas faz as formigas serem envenenadas em doses pequenas ou mínimas, sem perceberem. Caso contrário, elas parariam de levar o ‘alimento’ para a colônia e a eficiência do produto seria zero.” Por terem princípios ativos distintos, as isclas da Unesp possuem mecanismos de ação diversos. No caso das açucaradas, o ácido bórico atinge o tubo de digestão da formiga, provocando a degeneração de seu estômago e levando o animal à morte. Nas isclas gordurosas, a sulfluramida é absorvida junto com o óleo usado na sua composição por uma glândula localizada na cabeça do inseto. Isso provoca a morte do animal, ao inibir a produção de energia nas mitocôndrias, que são as estruturas das células

O PROJETO

Desenvolvimento de um sistema para o controle de colônias de formigas em ambientes urbanos

MODALIDADE

Programa Parceria para Inovação Tecnológica (Pite)

COORDENADOR

ODAIR CORREA BUENO - Unesp

INVESTIMENTO

R\$ 114.800,00 (FAPESP)

R\$ 84.600,00 (Vitex)

responsáveis por essa função no organismo da formiga.

Um terceiro tipo de isca, diferente de tudo que existe hoje, está sendo estudado pelo grupo. Sua composição substituirá os inseticidas atuais. “Pensamos em usar certos hormônios produzidos pelos próprios insetos que tenham potencial para inibir o desenvolvimento das larvas ou interferir na postura das rainhas. Essas são as isclas ideais. Já conseguimos desenvolver com sucesso o arcabouço teórico e experimental. Para iniciar a pesquisa aplicada, dependemos da parceria com os grandes fabricantes de formicidas”, diz Malaspina, que explica por que a dupla decidiu desenvolver novos tipos de isca: “Os métodos convencionais para controle de insetos, que utilizam pó ou líquido pulverizados, não funcionam bem em formigas porque

matam apenas os indivíduos visíveis, que tiveram contato com o veneno. A população restante da colônia fica ileso. Quando percebem que alguns de seus membros estão morrendo, ocorre uma dispersão desordenada que acaba, muitas vezes, num reagrupamento em forma de vários outros ninhos”.

Consórcio de empresas - A pesquisa para desenvolvimento das novas isclas contou com o apoio da FAPESP, que financiou os estudos por meio do programa Parceria para Inovação Tecnológica (Pite). A fim de colocar as isclas no mercado, os biólogos buscaram parceiros na iniciativa privada. “Nossa idéia inicial era terceirizar a produção. Durante um ano e meio, procuramos um sócio, mas não tivemos sucesso. Queríamos encontrar uma empresa a quem pudéssemos revelar os conhecimentos adquiridos em mais de 20 anos de estudo”, conta Bueno. A saída foi montar uma empresa própria para a fabricação do produto, a Tapinoma, que nasceu na Incubadora Tecnológica da Unesp de Rio Claro (Incunesp). Ela será a responsável pela produção das isclas formuladas com ácido bórico. Os produtos à base de sulfluramida serão feitos pela Dinagro, uma fabricante de inseticidas de Ribeirão Preto (SP) especializada na síntese dessa substância. A comercialização ficará a cargo da paulistana Vitex Agricultura e Pecuária, uma distribuidora de produtos para controle de pragas urbanas que é a empresa parceira no projeto.

Gel com veneno imita alimento da formiga e é levado para dentro do ninho





Formigas lava-pés preferem alimentos gordurosos e são atraídas pela sulfluramida

Ao todo, o consórcio de empresas fabricará seis produtos que devem ser colocados no mercado a partir de março deste ano. Eles só aguardam o registro final da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), previsto para o final de fevereiro. A linha Formitap será vendida em quatro formulações: AB, de ácido bórico, na formulação pasta; AB-MAX, em gel, para as formigas que se alojam dentro de casas, empresas e hospitais; S, de sulfluramida, na forma farinácea, para formigas de jardim; e S-PLUS, microgranulada, também para formigas de jardim. As indicações de cada produto estarão na embalagem e na bula de cada um.

Ninhos monitorados - O formicida Simisfor AB-MAX, na formulação gel, será oferecido em bisnagas de, no mínimo, 30 gramas e será dirigido às firmas especializadas em controle de pragas. O sexto produto, um líquido viscoso atóxico cujo nome comercial é Monitap, deverá ser empregado junto com o Simisfor pelas desinsetizadoras para monitorar se houve redução do número de formigas na área infestada. Num hospital, por exemplo, o Monitap pode ser colocado num berçário infantil ou outro lugar qualquer para atrair e localizar os ninhos de formigas. A vantagem de aplicá-lo é que, como não é tóxico, não há risco de contaminação em ambientes sensíveis.

Confiantes no sucesso do negócio, os pesquisadores estimam que o mercado nacional de formicidas na área urbana

movimento algo em torno de US\$ 4 milhões por ano. “Infelizmente, mais da metade do comércio é dominada por firmas clandestinas, que vendem produtos ilegais sem rótulos ou nome do princípio ativo e sem registro na Anvisa”, diz Bueno. Além disso, parte das iscas vendidas no país é fabricada a partir da adaptação de produtos estrangeiros, sem levar em conta a biologia e a diversidade de espécies que ocorrem no Brasil. Em seu primeiro ano de atividades, a Tapi-noma terá capacidade de produção de mil unidades por dia da isca na formulação gel, a mais procurada no mercado, que deverá custar cerca de R\$ 6 a bisnaga de 10 gramas, em torno do mesmo preço dos produtos já existentes. Conforme previsto no programa Pite, Unesp e Vitex ficarão, cada uma, com 49% dos rendimentos líquidos das vendas e a FAPESP com os 2% restantes.

Além da produção e comercialização dos formicidas, o projeto prevê uma etapa de certificação das empresas especializadas em pragas que irão trabalhar com os produtos. “No lugar de uma só aplicação, como ocorre com a maioria dos produtos comerciais, nossas iscas requerem em torno de oito aplicações, no período de dois a três meses, bem como constante monitoramento. Assim, quanto maior for o conhecimento dessa metodologia por parte das empresas de desinsetização, maiores as chances de sucesso no controle dos formigueiros”, destaca o professor Bueno. ■

Diferenças urbanas

Os conhecimentos da biologia e do comportamento das diferentes formigas invasoras de ambientes urbanos foram essenciais para que os pesquisadores Odair Correa Bueno e Osmar Malaspina conseguissem criar o novo sistema de controle de formigas. “Quando começamos o projeto Pite, em 2002, toda a pesquisa básica já estava pronta”, diz Bueno. “Esses estudos foram importantes porque as formigas urbanas possuem particularidades que as tornam diferentes das demais espécies, como a existência de mais de uma rainha no mesmo ninho.” A rainha é o indivíduo responsável pela postura dos ovos na colônia.

Outra peculiaridade está relacionada à forma de reprodução. A maioria das formigas acasala em pleno vôo, no chamado “vôo nupcial”, ao passo que o acasalamento das espécies urbanas acontece no interior do próprio ninho, muito provavelmente numa estratégia de defesa para evitar se expor a predadores. Essas formigas também não precisam construir seus ninhos. Elas usam frestas de madeira, tubulações elétricas e espaços ocultos atrás de azulejos para formar suas colônias.

Ao contrário da maioria das espécies, as urbanas formam populações unicoloniais. A característica multicolonial faz as formigas da mesma espécie, mas de ninhos diferentes, disputarem o território entre si. As urbanas perderam a defesa colonial e circulam livremente entre vários ninhos, que, na média, têm de 2 mil a 4 mil indivíduos, sem contar as formas imaturas (larvas e jovens). “Muitas vezes, os ninhos se comunicam entre si, deixando as colônias extremamente populosas”, diz Bueno. “Há publicações científicas sobre a existência de uma megacolônia na Europa, abrangendo Espanha, Portugal, França e Itália, que se estendia por mais de 6 mil quilômetros nas costas do oceano Atlântico e do mar Mediterrâneo.”