



Modelo matemático simula comportamentos de inseto

Um modelo matemático desenvolvido por pesquisadores do Instituto de Biociências (IB) da Unesp de Botucatu, com base no comportamento da praga agrícola *Diabrotica speciosa*, popularmente conhecida como vaquinha verde-amarela, pode levar a estratégias para frear a dispersão dos insetos e minimizar os danos às plantações.

O modelo é resultado da pesquisa Modelos matemáticos aplicados ao controle de insetos (<http://www.bv.fapesp.br/pt/auxilios/84160/modelos-matematicos-aplicados-ao-controle-de-insetos/>), realizada com o apoio da FAPESP, que simulou padrões de comportamento da praga em quatro dos principais cultivos utilizados como hospedeiros: feijão, soja, batata e milho. Além das características nessas plantações, os pesquisadores consideraram variáveis como o tempo de desenvolvimento das larvas, a mortalidade dos insetos adultos nas diferentes paisagens e suas taxas de oviposição, a quantidade de ovos colocados.

O objetivo era investigar, por meio do modelo matemático desenvolvido, meios de manipulação do habitat do inseto para regular sua densidade populacional naturalmente. Trata-se de uma estratégia de manejo integrado de pragas, que busca manipular o ambiente por meio das próprias plantas como elementos de controle da dispersão dos insetos, mantendo-os em níveis populacionais que não afetem o crescimento e o rendimento dos cultivos, explicou à Agência FAPESP Cláudia Pio Ferreira, do IBB, coordenadora da pesquisa.

De acordo com a pesquisadora, entre os benefícios do manejo integrado está a diminuição do impacto do uso ostensivo de produtos químicos no combate às pragas. Os malefícios dos agrotóxicos à saúde humana e o aumento da resistência dos insetos a pesticidas são evitados quando se adotam medidas de controle que levem em consideração os padrões de comportamento das pragas nas paisagens modeladas.

Entre as soluções de manejo apontadas pelo modelo está o uso do milho como barreira para a dispersão da praga. A *Diabrotica speciosa* se reproduz menos quando o hospedeiro é o milho, pois tem mais dificuldade em persistir e colonizar nesses cultivos. O modelo constatou, por meio das simulações matemáticas, que a expansão da praga é, de fato, freada quando a variável do milho é inserida entre as dos cultivos de outras plantas, disse Ferreira.

A interação das características fisiológicas e comportamentais do inseto com as diferentes configurações espaciais e temporais das paisagens modeladas pelos pesquisadores mostrou, ainda, que a colocação de plantios de milho na periferia dos cultivos diminui ainda mais a probabilidade de invasão. Essa é a chave para o controle dessa população de insetos e para proteger os cultivos de interesse, afirmou.

Interdisciplinaridade

A modelagem teve colaboração de pesquisadores da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) da Universidade de São Paulo (USP), por meio da pesquisa Modelagem ecológica aplicada à dinâmica populacional e de interações tróficas em insetos de importância econômica (<http://www.bv.fapesp.br/pt/auxilios/47142/modelagem-ecologica-aplicada-a-dinamica-populacional-e-de-interacoes-troficas-em-insetos-de-importan/>), também realizada com o apoio da Fapesp.

A *Diabrotica speciosa* é uma praga que afeta interesses econômicos, atinge drasticamente os pequenos produtores e o método de controle mais usado ainda é o emprego de inseticidas químicos. Pesquisas de campo com o inseto são dispendiosas por causa da dificuldade prática do controle do inseto, mas o modelo matemático foi capaz de prever esse comportamento virtualmente utilizando os parâmetros fornecidos pela Esalq, explicou Ferreira.

Os pesquisadores do IBB utilizaram a metodologia matemática de análise de agrupamento, que envolve vários algoritmos relacionados aos padrões de comportamento dos insetos e das plantas, para determinar as probabilidades de interação entre a praga e seus hospedeiros.

A partir de dados de laboratório fornecidos pela **Esalq** sobre o ciclo de vida da praga, os pesquisadores do IB produziram desenhos teóricos das paisagens a fim de modelar essa interação com as plantas nas fases de larva e adulta do inseto.

Além da probabilidade de o milho frear a expansão da praga, o modelo demonstrou que a taxa de oviposição e o tempo em que o inseto permanece na fase imatura são as variáveis mais sensíveis a fatores externos, como a temperatura. O entendimento sobre essa sensibilidade pode auxiliar na previsão de surtos, disse Ferreira.

Os pesquisadores do IB trabalham agora na modelagem matemática de padrões em paisagens dinâmicas, considerando múltiplos fatores e outros elementos de cultivos diversos, como a transgenia. Essas paisagens são naturalmente dinâmicas, sofrendo influências de diversos fatores além do ciclo de vida dos insetos e das características das plantas. Por isso, os próximos modelos deverão contemplar essa complexidade.

Os modelos também poderão ser adaptados ao comportamento de outras pragas, avalia Ferreira. Há outros insetos de grande importância agrícola que têm comportamento semelhante ao da *Diabrotica speciosa*. Estão sendo obtidos dados dessas pragas para ampliarmos as possibilidades de aplicação do modelo.

Um artigo sobre o modelo matemático sobre a praga vaquinha verde-amarela em cultivos de feijão, soja, batata e milho foi publicado na revista *Landscape Ecology*, disponível em link.springer.com/article/10.1007%2Fs10980-014-0073-4.

Diego Freire, Agência Fapesp