

## RELAÇÕES DE COEVOLUÇÃO ENTRE AS LAGARTAS PREDADORAS E A SOJA<sup>1</sup>

Luisa Matter Follak<sup>2</sup>, Maria Cristina Pansera De Araújo<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> relatório técnico científico

<sup>2</sup> Aluna do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura Unijuí, Bolsista Pibid /CAPES.

<sup>3</sup> Professora Doutora, coordenadora do subprojeto Biologia do PIBID/CAPES-Unijuí.

### Resumo

O objetivo do trabalho é desmistificar o conceito de evolução das espécies, através da análise das relações de coevolução entre as lagartas predadoras da soja e a própria planta. Demonstrar como ocorre o processo de seleção natural da espécie mais adaptável ao ambiente, excluindo conceitos errôneos sobre o processo de evolução, exemplificando como as mudanças ambientais delineiam os processos evolutivos.

Palavras-chave: Lagartas. Soja. Coevolução. Insetos-praga.

### Introdução

A soja foi responsável pelo surgimento da agricultura comercial no Brasil, e consequente mecanização das lavouras e expansão das fronteiras agrícolas. Tornando-se a cultura mais viável para produção através de incentivos econômicos estatais e bancários, o Brasil é o segundo maior produtor mundial do grão. Inerente a expansão das lavouras de soja no país, e a prática da monocultura ocorre o aparecimento de insetos-praga que prejudicam as plantações. Destacam-se as lagartas predadoras da soja, por seu impacto econômico na produção de grãos. O objetivo deste trabalho é expor as relações de coevolução entre a planta soja e as lagartas, insetos que vivem neste habitat e alimentam-se de partes desta planta, pretendendo demonstrar que ocorre a adaptação de determinadas espécies de lagartas as modificações ambientais decorrentes do uso de sementes de soja geneticamente modificadas e produtos químicos nas lavouras, esclarecendo as relações de coevolução e seleção natural de espécies.

### Metodologia

Foi realizada uma revisão da literatura sobre as relações de coevolução entre as lagartas e a soja, considerando apenas as lagartas que causavam mais dano econômico a esta cultura: lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis* Hubner, 1818); as lagartas-falsas-medideiras (*Chrysodeixis includens* Walker 1858) e *Rachiplusia nu* (Guenée, 1852); *Helicoverpa armigera*; a lagarta das maçãs (*Heliiothis virescens*, Fabricius, 1871); e, as lagartas do gênero *Spodoptera*. Foi utilizada a base de dados do Google Acadêmico, considerando os títulos e resumos de artigos nacionais, utilizando-se como palavras-chave os termos lagartas da soja, insetos-praga e evolução.

### Fundamentação

A vasta extensão de soja cultivada, fonte importante de renda na agricultura gaúcha, disponibiliza alimento para diversos organismos, inclusive insetos-praga adaptados à cultura. O conceito inseto-praga na agricultura está relacionado aos danos econômicos provenientes da ação do inseto na

**Modalidade do trabalho:** Relatório Técnico-científico

planta. É uma relação numérica (densidade populacional), porque dificilmente apenas um número pequeno de insetos causará perda financeira considerável.

Segundo o entomologista professor Dr. Bráulio Santos, tradicionalmente a ação do inseto na planta é considerada prejudicial, no entanto os insetos fitófagos causam diferentes efeitos na planta:

• Diminuição no crescimento e produção: a planta pode compensar estes danos afetando a produção, ou os danos causados pelo inseto podem ativar desenvolvimento maior do que seria sem o ataque.

• Aumento da atividade metabólica: soja pode sofrer redução de até 30% da área foliar antes do estágio de formação das vagens (período suscetível ao dano), sem perda no rendimento.

A soja foi introduzida no Brasil em 1882 a partir de matrizes norte americanas, mas apenas na década de 70 a produção deixou de ter como destino principal a forragem animal, e passou a ser produto agrícola de grande importância. O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, chegando a exportar 10 milhões de toneladas de soja em abril de 2016. No entanto, intrínseco a produção de soja há a proliferação das pragas que atacam esta cultura. Dentre as diversas pragas que prejudicam a lavoura de soja, há destaque na preocupação com os ataques da lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis* Hubner, 1818), as lagartas-falsas-medideiras (*Chrysodeixis includens* Walker 1858) e *Rachiplusia nu* (Guenée, 1852), *Helicoverpa armigera*, a lagarta das maçãs (*Heliothis virescens*, Fabricius, 1871), as lagartas do gênero *Spodoptera*.

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill), descende de espécies de plantas rasteiras da costa leste da Ásia, ao longo do Rio Amarelo na China. A evolução da soja iniciou com cruzamentos entre duas espécies de soja selvagem, que cientistas chineses da antiguidade domesticaram e melhoraram. Atualmente, a soja transgênica vem sendo desenvolvida em laboratórios de biotecnologia através do processo de seleção artificial, o qual possui objetivo de selecionar as características desejáveis a planta. A variedade de soja transgênica mais utilizada possui característica de resistência ao herbicida glifosato. Por meio de técnicas biotecnológicas, um gene extraído de uma bactéria do solo, a *Agrobacterium*, muito semelhante aos genes que compõem o genoma de uma planta, foi inserido no genoma da soja, tendo como resultado a soja transgênica resistente ao glifosato.

A relação de coevolução ocorre quando duas espécies que possuem relacionamento ecológico próximo, através de pressões simultâneas evoluem dependentes da evolução recíproca. Mudanças evolutivas de uma espécie influenciam nas mudanças evolutivas de outras espécies. As espécies de soja plantadas no Brasil a partir de 1996, a chamada soja transgênica, mais resistente a pragas, resultou em mudanças nos insetos predadores. A seleção natural de espécies permitiu que os insetos mais adaptados a sobreviver num ambiente com agrotóxicos e plantas geneticamente modificadas se espalhassem configurando em novo problema para os agricultores. As espécies de lagarta sensíveis aos inseticidas morrem em sua presença, enquanto as lagartas resistentes sobrevivem e se reproduzem, transmitindo aos seus descendentes a capacidade de resistência. Assim, depois de algumas gerações, a população de insetos contém praticamente apenas indivíduos resistentes, ocorrendo a perda de eficácia do inseticida, depois de certo tempo, permitindo a plena alimentação das lagartas.

É importante salientar que as lagartas não "desenvolveram resistência" ao inseticida. Os indivíduos que já possuíam a capacidade de resistir ao inseticida foram selecionados, enquanto as formas sensíveis foram eliminadas.

Segundo Birkett et al., 2001; Falco et al., 2001; Haruta et al., 2001; Kliebenstein, 2001 (apud De Bortoli et al., 2011) no processo de coevolução planta inseto, a evolução das plantas permitiu o desenvolvimento de mecanismos de defesa contra herbívoros como defesas químicas e físicas, além de complexos caminhos de sinalização. Dentre os modos de defesas químicas destacam-se a síntese de diferentes grupos de compostos, além da liberação de voláteis que podem influir na atividade de predadores e parasitoides dos insetos herbívoros. A síntese de compostos denominados

**Modalidade do trabalho:** Relatório Técnico-científico

genericamente como secundários, por exemplo, os isoflavonóides, pode afetar de maneira direta o desenvolvimento das pragas filófagas como *A. gemmatilis*, influenciando significativamente o seu grau de dano em plantas de soja.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso intensivo de agrotóxicos e a monocultura da soja favorecem a procriação de lagartas adaptadas ao ambiente, pois não há condições adequadas para que os predadores naturais destas lagartas sobrevivam e cumpram o papel de controle biológico natural. A seleção artificial de determinadas sementes de soja diminuiu a variabilidade genética nas plantações, também favorecendo o aumento de insetos-praga. As espécies de lagartas predadoras da soja que são resistentes a inseticidas, especialmente o glifosato, são as candidatas ideais a adaptação nas lavouras que possuem cada vez mais alterações relativas a uso de químicos e sementes geneticamente modificadas.

É importante a apropriação do conceito de que as espécies de lagartas com condições de adaptação ao ambiente em que estão inseridas sobrevivem e procriam, enquanto as espécies sensíveis as modificações ambientais extinguem-se neste habitat. Portanto não ocorreu uma evolução de determinada espécie de lagarta neste período, e sim a sobrevivência da espécie mais adaptada as mudanças ocorridas neste local através de seleção natural.

## REFERÊNCIAS

De Bortoli. Sérgio A; Murata, Afonso T.; De Bortoli, Caroline P.; Magalhães, Gustavo O.; Dibelli, Wanderlei. Aspectos nutricionais e preferência da lagarta da soja, *Anticarsia gemmatilis* Huebner 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) em genótipos de soja com ou sem injúria. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3984946.pdf> Acesso em: 25/05/2016

Santos, Bráulio. A origem e a importância dos insetos como praga das plantas cultivadas. Disponível em: [http://www.bio.ufpr.br/portal/pragasplantas/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/OIP\\_-notas-de-aula.pdf](http://www.bio.ufpr.br/portal/pragasplantas/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/OIP_-notas-de-aula.pdf) Acesso em: 01/06/2016

A Soja no Brasil. Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2004. EMBRAPA. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm> Acesso em: 26/05/2006