

## Potenciais agentes de controle biológico de plantas espontâneas em agroecossistemas no estado do Paraná

### *Potential weed biological control agents in agroecosystems of Paraná State*

Henrique von Hertwig Bittencourt<sup>1</sup>, Gilmar Franzener<sup>2</sup>

**Resumo:** Esta revisão de literatura teve como um dos objetivos realizar o levantamento de agentes de controle biológico aplicados utilizados no manejo de algumas das principais espécies de plantas espontâneas que ocorrem nos agroecossistemas do estado do Paraná. No total foram levantadas 36 espécies diferentes que controlaram 5 espécies de plantas espontâneas: picão-preto (*Bidens pilosa*), flor-roxa (*Echium plantagineum*), guanxuma (*Sida rhombifolia*), grama-seda (*Cynodon dactylon*) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla*). Outro objetivo foi registrar a ocorrência de controle biológico natural de leiteiro (*E. heterophylla*) em lavouras de soja pelo mandarová (*Erinnyis ello*), na região Sudoeste do Paraná. Apesar da inexistência de registros de programas de controle biológico de plantas espontâneas o Brasil conta com grande potencial para o desenvolvimento de trabalhos nesta área importante para a expansão da agricultura orgânica.

**Palavras-chave:** fitotecnia, proteção de cultivos, manejo de plantas daninhas

**Abstract:** This literature review has as one of the objectives survey the applied biological control agents used in the management of some of the most important weeds species that occur in agroecosystems of the state of Paraná. It has been raised 36 different species that control 5 different species of weeds: beggar-ticks (*Bidens pilosa*), purple viper's bugloss (*Echium plantagineum*), arrowleaf sida (*Sida rhombifolia*), bermudagrass (*Cynodon dactylon*) and mexican fireplant (*Euphorbia heterophylla*). Another objective was to report the occurrence of natural biological control of mexican fireplant (*E. heterophylla*) in soybean fields by ello sphinx (*Erinnyis ello*), in the Southeast region of the state of Paraná. Despite the lack of records of biological control programs for weeds Brazil has great potential for development in this important field for the expansion of organic agriculture.

**Key words:** phytotechny, crop protection, weed management

## INTRODUÇÃO

Apesar dos avanços no desenvolvimento técnico científico na agroecologia e no resgate do conhecimento tradicional, ainda existem áreas em que os gargalos da agricultura orgânica não foram completamente superados. Manejo do solo e de pragas, por exemplo, avançaram muito nas últimas décadas, contribuindo para a conversão de sistemas convencionais em orgânicos. Comparativamente, o manejo de plantas espontâneas em sistemas orgânicos tem apresentado um número menor de soluções, geralmente partindo de uma abordagem reducionista, que muitas das vezes é incapaz de prover soluções ao problema (PENFOLD et al., 1995; LOHR & PARK, 2008).

Como reflexo desta dificuldade, agricultores costumam citar o manejo de plantas espontâneas como um dos principais entraves da agricultura orgânica. Segundo Lohr & Park (2008) o desenvolvimento de pesquisa sobre o manejo de plantas espontâneas é considerada uma prioridade para 75% dos agricultores orgânicos norte-

americanos. A dificuldade no manejo de populações de plantas espontâneas em sistemas orgânicos reflete-se em perdas de rendimento e em agricultores retornando ao manejo convencional, que é altamente dependente do uso de insumos químicos sintéticos, de comprovada ação deletéria sobre a saúde humana e do ambiente.

Na agricultura de base ecológica não existem soluções únicas para o manejo de plantas espontâneas, sendo que cada caso deve ser analisado de forma individual. Para isto, deve-se levar em conta o clima, o nível de infestação, a espécie e variedades cultivadas, além de outros fatores pertinentes para que a produção seja eficiente do ponto de vista econômico, social e ambiental (LIEBMAN, 2001a).

A utilização de inimigos naturais de plantas espontâneas pode ser uma das ferramentas utilizadas por agricultores para manter as populações de plantas espontâneas abaixo da densidade crítica, que quando ultrapassada ocasiona perdas de rendimento. Há mais de 100 anos o controle biológico de plantas espontâneas é empregado, sendo que neste período já foram utilizados

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 18/12/2013; aprovado em 24/12/2013

<sup>1</sup>Professor assistente da Universidade Federal da Fronteira Sul. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fitotecnia, atuando principalmente nos seguintes temas: Agroecologia, Agricultura Orgânica, Sistemas de Produção, Manejo de Plantas Espontâneas e Culturas de Cobertura do Solo. E-mail: henriqueagroeco@gmail.com

<sup>2</sup>Professor Adjunto da Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: gilmar.franzener@uffs.edu.br

mais de 350 agentes de controle biológico em mais de 133 espécies alvo e em cerca de 70 países (JULIEN & GRIFFITHS, 1999 apud DELFOSSE, 2004).

O controle biológico de plantas espontâneas é definido por Harris et al. (1985) como o uso de inimigos naturais para reduzir a densidade de uma espécie alvo abaixo do nível de dano econômico. Plantas espontâneas são suscetíveis ao ataque de diversos herbívoros invertebrados e patógenos como insetos, ácaros, nematóides, fungos, bactérias ou vírus (HARPER, 1977 apud LIEBMAN, 2001). Os agentes de controle biológico podem controlar as populações de plantas espontâneas por serem artrópodes herbívoros, predadores de sementes, fitopatógenos ou pastejadores.

Entre as espécies de plantas espontâneas comuns em áreas de cultivo de espécies anuais no estado do Paraná pode-se destacar cinco entre as mais abundantes: picão-preto (*Bidens pilosa*), flor-roxa (*Echium plantagineum*), leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), guanxuma (*Sida rhombifolia*) e grama-seda (*Cynodon dactylon*). Desta forma, realizou-se uma revisão bibliográfica para identificar potenciais agentes de controle biológico aplicado para estas espécies. Outro objetivo foi relatar a ocorrência de controle biológico natural de leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.) por mandarová (*Erinnyis ello* L.) em áreas de produção de soja (*Glycine max* (L.) Merr.) na região Sudoeste do estado do Paraná no ano de 2009.

#### **Agentes de controle biológico de Picão-preto (*Bidens pilosa*)**

Nos últimos anos trabalhos apontam resultados animadores para o uso de dípteros da família Agromyzidae que são minadores de folhas e predadores de sementes (WATERHOUSE, 1994). É necessário cuidado no levantamento das espécies com potencial para controle de *B. pilosa*, pois várias espécies da família Agromyzidae são potenciais pragas de culturas agrícolas.

Cerca de 19 espécies de Agromyzidae atacam *B. pilosa*: 5 fazem minas nas folhas (*Arnauromyza maculosa*, *Calycomyza allecta*, *C. platyptera*, *Liriomyza archboldi* e *L. venegasiae*), 3 se alimentam de sementes (*Liriomyza insignis*, *Melanagromyza bidentis* e *M. floris*) (SPENCER, 1990; SPENCER & STEYSKAL, 1986 apud WATERHOUSE, 1994) e outras 3 espécies da família Tephritidae se alimentam das flores (WATERHOUSE, 1994).

Além deste, outros potenciais agentes de controle biológico foram levantados no Brasil, como a larva de *Phaedon pertinax* (Coleoptera: Chrysomelidae) entre 6 e 8 dias e *Stiretrus erythrocephalus* (Pentatomidae) durante 4 instares em 30 dias. Tripes mataram 22,25% de *B. pilosa* no estágio de plântula e dípteros infestaram 97,80% das flores (ESPOSITO et al., 1985 apud WATERHOUSE, 1994).

*Mocis latipes* (Lepidoptera: Noctuidae) também é considerado inimigo natural de *B. pilosa*, que pode ter

como outro alvo *Panicum maximum* (LOURENCAO et al., 1982 apud WATERHOUSE, 1994).

Não existem registros do uso de fitopatógenos no controle biológico de *B. pilosa*. Isto pode ser justificado pelo fato desta espécie produzir um poliacetileno conjugado (fenilheptatrina) como constituinte de folhas e pecíolos, o que aumenta sua resistência ao controle biológico por microrganismos (ABIVARDI, 2008).

#### **Agentes de controle biológico de Flor-roxa (*Echium plantagineum*)**

Na Austrália, *Dialectica scariella* (Lepidoptera: Gracillariidae) começou a ser utilizada em 1980 para o controle de *Echium plantagineum*, tendo sido importado de Portugal e da França. Os impactos no controle desta espécie não ocorreram até 1992 (BRUZZESE, 1990 apud JULIEN, 1992; WILLSON, 1991 apud JULIEN, 1992).

Outro inimigo natural utilizado na Austrália foi *Mogulones larvatus* (Coleoptera: Curculionidae), liberado em 1989 tendo sido importado da França. (MOORHOUSE, 1991 apud JULIEN, 1992). A espécie se estabeleceu com sucesso no ano de 1992, contribuindo para reduções significativas na população de *E. plantagineum*. No ano de 1993, outra espécie foi liberada: *Mogulones geographicus*, também apresentando bons resultados de controle. No mesmo ano outras quatro espécies foram liberadas, mas apenas uma, *Longitarsus echii* (Coleoptera: Chrysomelidae) exerceu pressão sobre as populações de *E. plantagineum* (WATERHOUSE, 1994; SPAFFORD & MCFADYEN, 2008).

Na Austrália também são utilizados animais de criação para o controle biológico de *E. plantagineum*. O pastejo das áreas por ovinos é uma prática comum, mas deve-se ter cuidado, pois esta planta apresenta toxicidade a outras espécies de mamíferos herbívoros (SPAFFORD & MCFADYEN, 2008).

#### **Agentes de controle biológico de Guanxuma (*Sida rhombifolia*)**

Existem alguns exemplos bem sucedidos de programas de controle biológico de *Sida rhombifolia* utilizando um coleóptero. Julien (1992) cita *Calligrapha pantherina* (Coleoptera: Chrysomelidae), que foi liberado em 1989 na Austrália pelo Queensland Department of Lands, trazido do México (GILLET, 1991 apud JULIEN, 1992). *C. pantherina* também foi liberado nos anos de 2002 e 2004 em Fiji e Vanuatu com bons registros de controle de *S. rhombifolia* nestes países (MUNIAPPAN et al., 2009).

Na região Sul do Brasil ovinos e caprinos são comumente utilizados por agricultores para o manejo de *S. rhombifolia* pelo pastejo.

#### **Agentes de controle biológico de Grama-seda (*Cynodon dactylon*)**

Duas espécies de ácaros da superfamília Eriophyoidea costumam se apresentar como inimigos

naturais de *Cynodon dactylon*. *Eriophyes cynodonis* ataca o limbo foliar e provoca deformidade no meristema apical enquanto *Eriophyes cynodontiensis* ataca a bainha foliar e provoca a galha do caule (HOY, 2008). *E. cynodonis* encontra-se distribuído pelos estados norte americanos da Califórnia, Arizona e Arkansas enquanto *E. cynodontiensis*, provavelmente nativo da Austrália, encontra-se disseminado nos Estados Unidos, Nova Zelândia e região Norte do continente Africano (JEPPSON et al., 1974).

#### Agentes de controle biológico de Leiteiro (*Euphorbia heterophylla*)

A alta densidade populacional de *E. heterophylla* somada a presença do fungo fitopatogênico *Bipolaris euphorbiae* ocasionam altos índices de mortalidade das plantas. José Tadashi Yorinori, pesquisador da Embrapa desenvolveu estudos utilizando o fungo como micoherbicida (BARRETO, 2008). Apesar do fungo ser muito promissor, ele ainda não vem sendo utilizado na agricultura, possivelmente pela alta diversidade genética encontrada dentro de populações de *E. heterophylla* que permitem o rápido desenvolvimento de resistência (KISSMANN & GROTH, 1999).

*Phoma macrostoma* também é um fungo fitopatogênico com potencial para uso como agente de controle de plantas da família Euphorbiaceae, que segundo Bailey et al. (2011), não apresentaram resistência ao mesmo.

*Sphaceloma poinsettia* é outro fungo reportado como um inimigo natural com potencial para ser utilizado no controle de *E. Heterophylla*. Nechet et al. (2004) selecionaram um isolado de *S. poinsettia* a partir de um teste com outros 10, sendo que a suspensão de fragmentos de micélios apresentou maior severidade de doença do que a inoculada com suspensão de conídios.

#### Ocorrência de controle biológico natural de *Euphorbia heterophylla* L. por *Erinnyis ello* L.

*Erinnyis ello* é um inseto (Lepidoptera: Sphingidae) considerado praga especialista na cultura da mandioca e da seringueira, sendo encontrado em uma distribuição ampla que inclui o sul do Brasil, Argentina, Paraguai, parte do Caribe e sul dos EUA (BELLOTTI et al., 1999; BELLOTTI, 2008). A família Sphingidae é um dos grupos mais estudados pela entomologia, servindo de modelo para diversas disciplinas de biologia e apresentando mais de 1400 espécies e cerca de 200 gêneros (KAWAHARA et al., 2009).

Espécies da família do mandarová (Sphingidae) já são utilizadas como agentes de controle biológico de euphorbiaceas em alguns países do mundo. Nos EUA, Batra (1984) avaliou a utilização de *Hyles euphorbiaceae* (L.) como agente para o manejo de *Euphorbia esula* e *E. cyarissias*.

No Brasil, o mandarová costuma ocorrer na região Sul entre os meses de dezembro e março, justamente no período em que a cultura da mandioca e da seringueira apresentam maior crescimento vegetativo e se encontram no ápice do aproveitamento fotossintético. As populações do mandarová apresentam ocorrência irregular, sendo mais comuns em determinados anos do que em outros em virtude do hábito migratório das mariposas (BELLOTTI, 2008).

As larvas se alimentam das folhas, pecíolos e brotos de plantas da família Euphorbiaceae, em plantas de qualquer idade. Durante o período larval cada mandarová consome aproximadamente 1000 cm<sup>2</sup> de área foliar em mandioca, sendo 94% deste total consumido nos dois últimos (quarto e quinto) instares (BARRIGOSI et al., 2002). O período larval varia com a temperatura, tendo duração de 105, 52, 29, e 23 dias para temperaturas de 15, 20, 25, e 30 °C, respectivamente. Após alimentarem-se das folhas as larvas deslocam-se para o solo onde passam o período de pupa (BELLOTTI, 2008).

O surgimento repentino de larvas de *E. ello* alimentando-se de leiteiro no ano de 2009 intrigou produtores da região, que recorreram às Universidades, aos órgãos de pesquisa agropecuária e de extensão rural para obter informações. Algumas notícias foram veiculadas nos meios de comunicação para relatar o acontecimento à comunidade.

No registro feito no ano de 2009 em uma unidade de produção de um agricultor familiar do município de Verê (PR) a população de larvas concentrou-se na área cultivada com soja, alimentando-se exclusivamente de leiteiro (*E. heterophylla*) apesar da proximidade de uma lavoura de mandioca. Nenhuma larva foi encontrada na área com mandioca naquele momento.

Quando as larvas apareceram em estágios iniciais de desenvolvimento de leiteiro e em grande número realizam um controle tão eficiente da população que alguns agricultores dispensam as medidas de manejo utilizadas para o controle da espécie. No início do desenvolvimento, além das folhas e pecíolos, caules do leiteiro também são ingeridos pelas larvas (Figura 1).

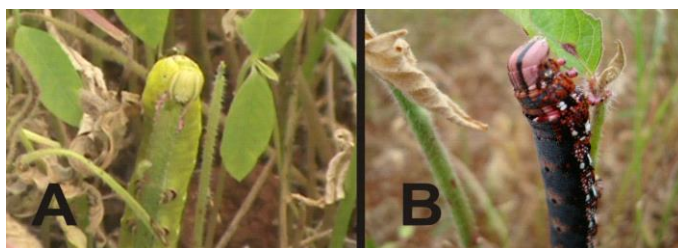


Figura 1 – Larva de *Erinnyis ello* alimentando-se do caule (A) do leiteiro e da folha (B). Fonte: do autor, 2009

Na interação entre *E. ello* e *Euphorbia heterophylla* ainda não existem registros da duração do ciclo de vida do inseto (quando alimentado com *E. heterophylla*), do número de ovos produzidos e do número de indivíduos adultos presentes por unidade de área. Outro aspecto importante é o desconhecimento com relação à preferência para ovoposição dos indivíduos adultos quando da existência de áreas próximas cultivadas com mandioca (*Manihot esculenta*) ou seringueira (*Hevea brasiliensis*), que também são plantas da família Euphorbiaceae.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O controle biológico de plantas espontâneas ainda é pouco explorado no mundo e menos ainda no Brasil. Existem poucas referências de trabalhos realizados, sendo que as existentes se concentram principalmente na Austrália e nos EUA. No entanto, apresenta potencial de desenvolvimento em virtude da expansão das áreas cultivadas de forma orgânica e da importância do manejo de plantas espontâneas nestes sistemas.

Seria importante, em nosso país, realizar estudos de prospecção com agentes de controle biológico natural de plantas espontâneas em agroecossistemas. O conhecimento de espécies com potencial para serem utilizadas em programas de controle biológico aplicado auxiliaria o desenvolvimento da área de ciência das plantas espontâneas e por consequência o avanço da agricultura orgânica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIVARDI, C. Polyacetylenes (and Their Thiophene Derivatives). In: CAPINERA, J. L. **Encyclopedia of Entomology**, p. 2983-2986, 2ª Ed. Gainesville: Springer, 2008. 4346 p.
- BAILEY, K. L.; PITT, W. M.; FALK, S.; DERBY, J. The effects of *Phoma macrostoma* on non-target plant and target weed species. **Biological Control**, v. 58, p. 379–386, 2011.
- BARRETO, R.W. Latin American weed biological control science at the crossroads. In: **Proceedings of the XII International Symposium on Biological Control of Weeds**, p. 109-121, 2007, La Grande Motte Anais. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.
- BARRIGOSI, J. A. F.; ZIMMERMANN, F. J. P.; LIMA, P. S. da C. Consumption Rates and Performance of *Erinnyis ello* L. on Four Cassava Varieties. **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 3, p. 429-433, 2002.
- BATRA, S. W. Establishment of *Hyles euphorbiae* (L.) (Lepidoptera: Sphingidae) in the United States for the control of weedy spurge *Euphorbia esula* L. and *E. cyparissias* L. **Journal of the New York Entomological Society**, v. 91, p. 304-311, 1984.
- BELLOTTI, A. C.; SMITH, L. S.; LAPOINTE, L. Recent advances in cassava pest management. **Annual Review on Entomology**, v. 44, p. 343–70, 1999.
- BELLOTTI, A. C. Cassava Pests and their Management. In: CAPINERA, J. L. **Encyclopedia of Entomology**, p. 764-793, 2ª Ed. Gainesville: Springer, 2008. 4346 p.
- DELFOSSÉ, E. S. Introduction. In: COOMBS, E. M.; CLARK, J. K.; PIPER, G. L.; COFRANCESCO. **Biological control of invasive plants in the United States**, p.1-14. Corvallis: Oregon State University Press, 2004, 467 p.
- HOY, M. Four-Legged Mites (Eriophyoidea or Tetrapodili). In: CAPINERA, J. L. **Encyclopedia of Entomology**, p. 1525-1532, 2ª Ed. Gainesville: Springer, 2008. 4346 p.
- JEPPSON, L. R.; KEIFER, H. H.; BAKER, E. W. **Mites injurious to economic plants**. Berkeley: University of California Press, 1975, 614 p.
- JULIEN, M. H. **Biological control of weeds: a world catalogue of agents and their target weeds**. 3ª Ed. Wallingford: Commonwealth Agricultural Bureau (CAB) International e Australian Centre for International Agricultural Research (Aciar), 1992.
- KAWAHARA, A. Y.; MIGNAULT, A. A.; REGIER, J. C.; KITCHING, I. J.; MITTER, C. **Phylogeny and biogeography of hawkmoths (Lepidoptera: Sphingidae): evidence from five nuclear genes**. PLoS ONE, v. 4. p.01-11, 2009.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas – TOMO II**, 2ª Ed. São Paulo: BASF Brasileira S.A., 1999. 978 p.
- LIEBMAN, M. Managing weeds with insects and pathogens. In: LIEBMAN, M.; MOHLER, C. L.; STAVER, C. P. **Ecological management of agricultural weeds**, p. 375-408. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- LIEBMAN, M. Weed management: a need for ecological approaches. In: LIEBMAN, M.; MOHLER, C. L.; STAVER, C. P. **Ecological management of agricultural weeds**, p. 1-39. Cambridge: Cambridge University Press, 2001a.
- LOHR, L.; PARK, T.A. Gender Effects on Adoption of Organic Weed Management Techniques. **Proceedings of the 16th IFOAM Organic World Congress**, 2008.
- MUNIAPPAN, R.; REDDY, G. V. P.; RAMAN, A. Biological control of weeds in the tropics and sustainability. In: **Biological control of weeds using**

**arthropods**, p. 1-16. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

NECHET, K.L.; BARRETO, R.W.; MIZUBUTI, E.S.G. *Sphaceloma poinsettiae* as a potential biological control agent for wild poinsettia (*Euphorbia heterophylla*). **Biological Control**, v. 30, n. 3, p. 556–565, 2004.

PENFOLD, C. M.; MIYAN, M. S.; REEVES, T. G.; GRIERSON, I. T. Biological farming for sustainable agricultural production. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 35, n. 7, p. 849-856, 1995.

SPAFFORD, H.; MCFADYEN, R. Weed Biological Control in Australia. In: CAPINERA, J. L. **Encyclopedia of Entomology**, p. 4177-4184, 2<sup>a</sup> Ed. Gainesville: Springer, 2008. 4346 p.

WATERHOUSE, D. F. **Biological Control of Weeds: Southeast Asian Prospects**. Australian Centre for International Agricultural Research (Aciar), Monograph No. 26, 1994. 302p.