

Manejo Integrado de Plantas Daninhas em Soja

Fernando Storniolo Adegas
EMBRAPA Soja - Londrina/PR

Pode-se considerar que a ciência das plantas daninhas surgiu efetivamente no final do século IX, através dos estudos iniciais de fisiologia, ecologia, matocompetição e táticas de controle (Klingman, 1961). No entanto, foi a partir do século seguinte que esta ciência ganhou grande impulso, especialmente após a descoberta dos primeiros herbicidas seletivos, na década de 40, que proporcionou a construção da idéia inicial de controle com diferentes práticas agrícolas, passando pelo manejo de infestantes e culminando no moderno conceito de manejo integrado de plantas daninhas (Anderson, 1977).

Existem diferentes definições para o manejo integrado de plantas daninhas (MIPD), mas sumariza-se como sendo a seleção e a integração de métodos de controle e o conjunto de critérios para a sua utilização, com resultados favoráveis dos pontos de vista agrônomo, econômico, ecológico e social (Adegas, 1997). Os princípios básicos do MIPD **são a supressão do crescimento de plantas daninhas, a prevenção da produção de sementes, a redução do banco de sementes no solo e o controle da disseminação** destas infestantes. As principais estratégias a serem utilizadas para a execução do MIPD devem partir da identificação e conhecimento da biologia e ecologia das infestantes, do monitoramento da área infestada, do conhecimento das relações de interferência entre a população infestante e a cultura, do plano de manejo utilizando a combinação de diferentes métodos de controle e da avaliação da efetividade do resultado obtido (Swanton e Murphy, 1996).

O conceito geral e as ações de gerenciamento do MIPD valem para qualquer realidade da exploração agropecuária, mas devem ser implementados de acordo com os fatores específicos de cada área de produção, especialmente das condições edafoclimáticas, da flora infestante e da cultura em exploração. **É interessante salientar que** estes fatores são dinâmicos e passíveis de modificações, e que a soja, no Brasil, foi uma das culturas que mais sofreu transformação no sistema de produção, fato que deve ser entendido para adequar o manejo de plantas daninhas para esta cultura.

O primeiro aspecto importante em relação a cultura da soja é área em que é cultivada. A soja foi introduzida no Brasil em 1914, no Rio Grande do Sul, sendo que o seu cultivo no país ficou restrito a esse Estado até o final da década de 1960. A partir dos anos seguintes, a soja teve uma das mais impressionantes expansões da agricultura moderna, sendo cultivada em todas as regiões agrícolas brasileiras e, portanto, nas mais diferentes condições edafoclimáticas do país. Na safra 2011/12 a área brasileira de soja foi de 25.000,5 milhões de ha, com produção de 66.370 milhões de toneladas, que torna essa oleaginosa a principal cultura agrícola do Brasil (CONAB, 2012).

A expansão da soja em solos brasileiros teve diversas razões, dentre elas pode ser destacada a criação de novas cultivares, que proporcionou o cultivo em baixas latitudes, especialmente na região do Cerrado (Ojima, 2004). No entanto, um dos principais entraves para a expansão da área de soja era o controle das plantas daninhas.

No final dos anos 90 e início deste século, os principais problemas em relação ao MIPD na cultura da soja eram os seguintes: aumento expressivo de áreas com casos de resistência aos inibidores da ALS, principalmente de *Euphorbia heterophylla* (leiteiro, amendoim-bravo) no Sul e Sudeste do país e de *Bidens* sp (picão-preto) na região do Cerrado; casos localizados de gramíneas resistentes aos inibidores da ACCase,

como *Digitaria horizontalis* (capim-colchão, milhã) e *Brachiaria plantaginea* (capim-marmelada, papuã); muitas propriedades apresentavam alta infestação da flora daninha e a presença de espécies de difícil controle; alto custo de controle, ao redor de US\$ 50,00/ha; e a dificuldade de realização de controle, sendo considerada a prática cultural de maior dificuldade técnica entre os fatores de produção.

Junto com as questões relacionadas as plantas daninhas também ocorreram outras mudanças importantes no sistema de produção da soja, com destaque para a consolidação do plantio direto na maioria das áreas de cultivo; a expansão e também consolidação do milho safrinha; o aumento da área de algodão na 2ª safra, especificamente na região do cerrado; e o surgimento da ferrugem-asiática.

Em virtude disso, os agricultores começaram a buscar cultivares com características que se adaptassem a esse novo cenário de produção de soja, principalmente com maior precocidade, que tivessem potencial para serem semeadas em época antecipada e que possuíssem melhor arquitetura de planta, especificamente com menor área foliar, para facilitar a aplicação de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática. Por isto, o melhoramento genético atual tem priorizado a obtenção de cultivares de hábito de crescimento indeterminado e de ciclo de desenvolvimento mais precoce, que, no entanto, interfere negativamente no potencial competitivo da cultura com a população infestante.

Especificamente em relação a soja, outro importante fator relacionado ao manejo da cultura no Brasil foi a introdução das cultivares Roundup Ready, vulgarmente denominadas de soja RR, cuja principal diferencial é a resistência ao herbicida glyphosate. No caso desta soja geneticamente modificada, a tolerância ao herbicida foi obtida pela inserção de um gene oriundo do genoma da *Agrobacterium tumefaciens*, cepa CP4, a qual codifica uma variante da enzima EPSPs (CP4 EPSPs) tolerante à inibição pelo glyphosate (Padgett et al., 1995). A possibilidade de aplicação do glyphosate na pós-emergência da soja era um outro fator desejado pelos produtores, para solucionar a dificuldade de controlar as plantas daninhas existente na época.

Estas características eram relativamente comuns entre as cultivares produzidas na Argentina, semelhantes as do meio-oeste dos Estados Unidos. Em função dessas duas realidades, da dificuldade do manejo de plantas daninhas e da necessidade de mudança no perfil das cultivares, alguns produtores do Rio Grande do Sul importaram clandestinamente sementes de soja RR da Argentina, a partir da safra 1996/97. Devido à similaridade das condições climáticas entre essas regiões, algumas dessas cultivares tiveram boa adaptação e aliado ao fato de serem resistentes ao glyphosate, rapidamente se disseminaram entre a região produtora de soja daquele Estado.

A expansão da soja RR para as demais regiões do país seguiu um ritmo mais lento, principalmente em razão da pouca oferta inicial de cultivares adaptadas às regiões de menor latitude. Contudo, com o passar do tempo e com o lançamento de cultivares adaptadas, também houve um aumento na adoção da tecnologia, sendo que na safra 2011/12 a área cultivada com soja RR já atingiu ao redor de 90% da área total do país.

As principais razões para a rápida adoção dessa tecnologia pelos produtores foram a facilidade no manejo e uso do glyphosate; o amplo espectro de controle (áreas com alta infestação e com espécies de difícil controle); e a possibilidade de manejo em áreas com problemas de resistência aos inibidores da ALS.

No entanto, como em toda tecnologia, a adoção da soja resistente ao glyphosate também tem gerado algumas consequências indesejáveis. Devido à flexibilidade oferecida pela aplicação do glyphosate na pós-emergência da soja, muitos agricultores estão negligenciando uma eficiente dessecação em pré-plantio, ou mesmo não a realizando, deixando para fazer o controle somente na pós-emergência da cultura, o que poderá ocasionar perdas por matocompetição inicial.

Outra preocupação é a dificuldade do controle da soja RR voluntária, que germina após a colheita da lavoura comercial. Isso ocorre porque os produtores que semeiam alguma cultura em sucessão à soja, normalmente realizam a operação de dessecação pré-plantio com o herbicida glyphosate, que no caso é ineficiente para o controle da soja RR infestante. Por isso, é importante o uso de alternativas para o controle dessa soja RR, que se instala como voluntária após a colheita, que além de competir com a cultura subsequente, pode multiplicar doenças, como a ferrugem-asiática.

O incremento da área de soja com cultivares RR resultou no aumento do uso de glyphosate, tanto em número de aplicações quanto em dose. Em relação à flora daninha, o aumento de pressão do uso deste herbicida tem proporcionado o aumento da infestação de espécies com maior tolerância ao glyphosate, com

diferenças específicas para as diversas regiões do país, mas com destaque para: *Ipomoea* sp. (corda-de-viola, corriola), *Commelina benghalensis* (trapoeraba), *Richardia brasiliensis* (poaia-branca), *Spermacoce latifolia* (erva-quente), *Chamaesyce hirta* (erva-de-Santa Luzia), *Tridax procumbens* (erva-de-touro), *Centratherum punctatum* (perpétua-roxa), *Murdania nudiflora* (trapoerabinha), dentre outras.

Outra consequência do uso continuado de glyphosate é o surgimento e a disseminação de espécies resistentes a esse herbicida. No Brasil existe o relato de cinco espécies resistentes (Heap, 2012): azevém (*Lolium multiflorum*), buva (*Conyza bonariensis*, *Conyza canadensis* e *Conyza sumatrensis*) e capim-amargoso (*Digitaria insularis*).

A utilização do glyphosate na pós-emergência da soja foi uma das tecnologias que mais afetaram o manejo integrado de plantas daninhas, bem como todo o sistema de produção da cultura no Brasil. Com a incorporação definitiva desta tecnologia, algumas tendências futuras podem ser projetadas dentro do MIPD, como o aumento da infestação de plantas daninhas tolerantes ao glyphosate; o aumento dos casos de plantas daninhas resistentes a este herbicida, inclusive com possibilidade de aparecimento de resistência múltipla; a dificuldade cada vez maior de controle da soja RR voluntária; o incremento da associação de outros herbicidas no sistema de produção; e a exigência de seletividade total pelos produtores, quando da aplicação de outros herbicidas.

Cada vez mais a produção agrícola deverá ser baseada em tecnologias que se adequem a uma visão sustentável de produção. Em relação ao MIPD na cultura da soja isto não será diferente, com a necessidade de se racionalizar o uso dos herbicidas, especialmente o glyphosate. Além disso, será fundamental a rotação da soja resistente ao glyphosate com outras culturas, ou a sua inserção em sistemas que envolvam herbicidas com diferentes mecanismos de ação, o que é um dos conceitos básicos do Manejo Integrado de Plantas Daninhas.

Bibliografia

- ADEGAS, F. S. *Manejo integrado de plantas daninhas. In: II Conferência Anual de Plantio Direto, 1997, Pato Branco, PR. Resumos... Passo Fundo: Editora Aldeia Norte, p. 17-26, 1997.*
- ANDERSON, W. P. *Weed Science: Principles. West Publishing Company: USA, 1977. 598p.*
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento de safra brasileira: grãos, décimo levantamento, julho 2012. Companhia Nacional de Abastecimento, Brasília : Conab, 2012. Publicação mensal. (PDF, 29 p). Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=>>. Acesso em 07 de julho de 2012.*
- HEAP, I. *The international survey of herbicide resistant weeds. Disponível em: <http://www.weedscience.org>. Acesso em 12 de julho de 2012.*
- KLINGMAN, G. C. *Weed Control: As a Science. Wiley: New York, 1961. 421p.*
- OJIMA, A. L. R. O. *Análise da movimentação logística e competitividade da soja brasileira: uma aplicação de um modelo de equilíbrio espacial de programação quadrática. 2004. 79 f. Dissertação (Mestrado Automação) - Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.*
- PADGETTE, S. R.; RE, D. B.; BARRY, G. F.; EICHHOLTZ, D. E.; DELANNAY, X.; FUCHS, R. L.; KISHORE, G. M.; FRALEY, R. T. *New weed control opportunities: development of glyphosate-tolerant soybeans. In: DUKE, S. O. (Ed.). Herbicide resistant crops. Boca Raton: CRC, 1995. p. 54-80.*
- SWANTON, C.J.; MURPHY, S. D. *Weed science beyond the weeds: The role of integrated weed management (IWM) in agroecosystem health. Weed Sci., v.44, p. 437-445, 1996.*

