

## Soja transgênica: o que muda no manejo de plantas daninhas

D.L.P. Gazziero<sup>1</sup>

### Introdução

Quando se discute o manejo de plantas daninhas na soja transgênica resistente ao glyphosate, é preciso considerar que a tecnologia incorpora um novo herbicida, com características que permitem mudanças profundas. Algumas ocorrerão no curto prazo, e se referem ao uso do produto propriamente dito, enquanto outras poderão acontecer no longo prazo, como as mudanças na comunidade infestante. Uma rápida olhada no tempo, mostra que quando a soja foi introduzida comercialmente no Brasil, os métodos de controle disponíveis para eliminar as plantas daninhas incluíam a capina manual, a capina mecânica, o controle cultural e o controle químico. No método químico, dispunha-se de alternativas como trifluralin, metribuzin, metolachlor, alachlor, linuron, vernolate, pendimethalin, bentazon, acifluorfen. Em outras palavras, dispunha-se de produtos com e sem ação residual para uso em pré-plantio-incorporado, pré-emergência e pós-emergência. Quanto as plantas daninhas, a maioria das espécies que eram relacionadas nos anos 70, ainda continuam fazendo parte da lista das principais invasoras da cultura.

O que mudou de lá para cá? Foram disponibilizados no mercado novos grupos químicos, como os inibidores da ALS e ACCase, com importante evolução na eficiência e na segurança ao homem e ao meio ambiente. Novas tecnologias, como a semeadura direta e o milho safrinha, foram incorporadas aos sistemas de produção. Novos problemas surgiram, e outros mudaram de importância, especialmente as espécies infestantes. Se por um lado *Brachiaria plantaginea* (capim marmelada) teve sua pre-

sença reduzida nas áreas de semeadura direta, espécies, como *Digitaria insularis* (capim-amargoso), *Conyza bonariensis* (buva) e outras de semente pequena, aumentaram a frequência. Percebeu-se que o milho safrinha e as áreas de pousio tornaram-se locais de multiplicação do banco de sementes, desde que não tratadas convenientemente. A manifestação de biótipos resistentes a herbicidas foi notória e se espalhou pelo País. *Bidens* sp. (picão-preto) e *Euphorbia heterophylla* (amendoim-bravo) tornaram-se um grave problema nacional enquanto a *Commelina bengalensis* (trapoeraba) passou a ser problema em praticamente todas as regiões produtoras. As plantas daninhas adaptaram-se às novas condições, o que era possível ser previsto segundo a teoria evolucionista de Charles Darwin. Onde antes se usava um ou dois herbicidas passou-se a utilizar aplicações triplas ou duas a três aplicações de produtos em mistura e, em certos casos, até quatro aplicações. Em algumas áreas de produção, o controle das espécies infestantes tornou-se quase impossível. No Rio Grande do Sul a soja geneticamente modificada atropelou a convencional. Herbicidas tidos no passado como a solução de problemas acabaram tornando-se inócuos para muitas espécies. As experiências vividas na agricultura brasileira confirmam na prática que a natureza responde as ações empreendidas pelo homem. Isso, sem dúvida, é o grande ensinamento que se pode tirar do passado. Ou seja, ainda que a relação das espécies dos anos 70 continue presente, observa-se que mudanças no sistema de semeadura e exploração das áreas provocaram mudanças na importância e frequência da comunidade infestante, assim como o uso continuado de herbicidas inibidores

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86001-970, Londrina, PR; gazziero@cnpso.embrapa.br

das enzimas ALS e ACCase permitiu a manifestação da resistência. E o que muda daqui para a frente?

### O uso do glyphosate

A aplicação de glyphosate em pós-emergência da cultura da soja, representa mais do que a alternativa de um outro herbicida. Representa a possibilidade de uso de uma nova ferramenta no manejo de plantas daninhas e a oportunidade de rotacionar um produto com diferente mecanismo de ação para controlar plantas resistentes. A eficiência de controle, a facilidade de seu uso e a flexibilidade na aplicação são características complementares, consideradas essenciais no conceito de praticabilidade, item fundamental para o agricultor. As mesmas características que conferem o grande diferencial com as práticas atuais, pode representar também riscos com conseqüências sobre o controle das espécies daninhas e também na produtividade. A soja geneticamente modificada para a resistência ao glyphosate significa uma evolução técnica de destaque. Porém, para que o máximo proveito possa ser tirado de uma nova tecnologia é preciso saber utilizá-la. As mais de 48 alternativas de controle indicadas para a soja convencional, que incluem produtos e combinações de produtos, poderão ser substituídas por uma única, glyphosate.

### O manejo de plantas daninhas

As recomendações da pesquisa para o controle das plantas que germinam antes da semeadura (dessecação de manejo), normalmente indicadas para soja convencional, devem ser mantidas no caso de semeadura da soja RR, observando-se os critérios já estabelecidos. Apesar de glyphosate atuar sobre plantas novas e adultas, não se deve fazer uma única aplicação para controlar o mato nascido, antes e após a semeadura da soja. Não se pode ignorar na soja RR as informações sobre mato-interferência. Essa foi uma das primeiras preocupações dos pesquisadores ao verificar que algumas propriedades estavam eliminando a operação de

dessecação e semeadura da soja no mato. Eliminar a dessecação significa cometer um grave erro. Estudos conduzidos em áreas comerciais no Rio Grande do Sul pela FUNDACEP mostram que as perdas de produtividade podem totalizar pelo menos seis a sete sacos / ha, quando não se faz o controle pré-semeadura. Admitte-se que, apenas em casos raros, essa prática poderá ser alterada. Esses casos, estão associadas as áreas com manejo tecnificados, bem sucedidos e dependente da comunidade presente e de um reduzido banco de sementes. Ocorrendo a presença de espécies tolerantes na área, ainda que em baixa densidade é preferível seguir o modelo convencional de controle, fazendo a dessecação. Nos casos excepcionais, em que for possível suprimir a dessecação, geralmente é preciso antecipar a aplicação de glyphosate em pós-emergência. O estágio de desenvolvimento da planta daninha e da cultura, a densidade de infestação, a dose recomendada e a época de aplicação são parâmetros que precisam continuar a ser observados com critério nas aplicações em pós-emergência das ervas e da cultura. Em condições normais, as aplicações devem ser feitas em torno de 20, no máximo 30 dias após a emergência. Aplicações além desse período podem e devem ser evitadas, assim como respeitado o intervalo de carência de 56 dias. Em relação a cultura geralmente se associa o limite da época de aplicação com o estágio V2. Entretanto, números precisos só podem ser dados após a análise individual caso a caso. Quando se optar por aplicações seqüências, essas devem ser iniciadas aos 15 dias da semeadura, com intervalos para a complementação de 10 a 15 dias.

### Plantas daninhas tolerantes e resistentes

Atenção especial deve ser dada às espécies tolerantes a esse herbicida como as da família Commelinaceae (trapoeraba) e Convolvulaceae (corda de viola), além de *Spermacoce latifolia* (erva-quente), *Tridax procumbens* (erva-de-touro) *Richardia brasiliensis* (poaia-branca), *Chamaesyce hirta*

(erva-de-santa-luzia), *Chloris polydactyla* (capim branco), *Synedrellopsis grisebachii* (agriãozinho) e outras. As espécies de difícil controle, podem ser selecionadas, em função do uso contínuo desse produto. Além disso, existe no Brasil a tendência de uso de doses menores do que as recomendadas, fator comumente associado ao escape de controle, especialmente das espécies tolerantes. Ainda para essas espécies tem se observado que as aplicações sequenciais podem produzir melhores resultados do que aplicações únicas. Além da melhor cobertura, existe maior concentração de produto por unidade de área nas plantas menores. Resultados obtidos em aplicações feitas na Embrapa Soja mostram melhor controle de erva-de-touro com dose de 0,48 litros /ha de equivalente ácido (e.a.) de glyphosate em plantas de quatro a seis folhas do que dose de 0,96 l / ha de e. a em plantas com oito a 10 folhas. É necessário ter em mente que as espécies tolerantes respondem mais positivamente a doses bem administradas do que ao uso de doses elevadas. Fato semelhante foi também observado em relação ao controle da *Commelina bengalensis* (trapoeraba).

Os erros e as consequências do uso contínuo de um mesmo herbicida já são conhecidos no Brasil e devem ser considerados para que os riscos inerentes a um programa como o da soja transgênica sejam evitados ou minimizados. De 1996 até hoje, há registro de biótipos de oito espécies resistentes ao glyphosate, em 7 países. Estão oficialmente confirmados os casos de *Amaranthus palmeri* (USA), *Ambrósia artemisifolia* (USA), *Conyza bonariensis* (África do Sul, Espanha e Brasil), *Conyza canadensis* (USA), *Eleusine indica* (Malásia), *Lolium multiflorum* (Chile, Brasil e USA), *Lolium rigidum* (Australia, USA, África do Sul) e *Plantago lanceolata* (África do Sul). Já existem casos de resistência múltipla, ou seja, resistência a dois ou três mecanismos de ação ao mesmo tempo. Também já existem fortes suspeitas da ocorrência de *Sorghum halepense* resistente na Argentina. Portanto, casos de plantas daninhas resistentes ao glyphosate são realidade há muito tempo, inclusive no Brasil. Porém a curto prazo, é de se esperar riscos

maiores com a seleção de plantas tolerantes, devido ao uso inadequado do glyphosate.

### Manejo de entressafra

Outro ponto importante a ser observado, mesmo para o caso do agricultor optar pelo cultivo da soja RR, diz respeito ao manejo de entressafra. Tem sido comum verificar que, em muitas propriedades as plantas daninhas não são adequadamente controladas na cultura de safrinha e/ou nos períodos em que a terra fica em pousio. Nesses casos ocorre a multiplicação de sementes das espécies infestantes e o aumento no banco de sementes. Certamente essa foi a razão do insucesso de muitas aplicações de herbicidas na soja convencional, pois a pressão de infestação chegou a tal ponto que inviabilizava qualquer produto funcionar de forma satisfatória. Estudos conduzidos com soja RR pela Embrapa Soja, por um período de três anos, mostram que, devido a alta eficiência de glyphosate sobre determinadas espécies como *Bidens pilosa* (picão-preto), poderá ocorrer redução no banco de sementes, enquanto para outros casos, como a *Commelina bengalensis* (trapoeraba), ocorre aumento mostrando que a espécie está sendo selecionada.

### Monitoramento ambiental

Para analisar oficialmente a influência que a soja RR poderá trazer, será atendido o Comunicado Técnico nº 54 da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). Nos próximos 5 anos serão conduzidos estudos monitoramento ambiental em regiões representativas de plantio no Brasil. Considerando a vasta superfície cultivada e a larga distribuição geográfica desta cultura, foram definidas áreas de estudo em 8 regiões que apresentam diferentes condições edáficas, regime climático, práticas culturais, nível tecnológico, cultivares plantadas e outros fatores. A localização inclui áreas no Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Bahia, Paraná e Rio Grande do Sul. Serão avaliados parâmetros como: Biomassa Microbiana / Respiração edáfica / Quociente metabólico;

Fungos Micorrízicos (Colonização/Quantificação) Fixação Biológica do Nitrogênio; Processos da Dinâmica do Solo; Protozoários; Nematóides; Atributos Físicos do Solo; Características Químicas do Solo; Banco de Diásporos do Solo.

### Considerações finais

O surgimento da soja RR certamente irá impactar o uso de herbicidas, mas não deve significar o fim no uso de outros produtos, muito menos na pesquisa de novos herbicidas. Acredita-se que o glyphosate será um produto "standar" mas haverá espaço para outros. Novas tecnologias estão em desenvolvimento, como a soja transgênica resistente aos herbicidas do grupo químico da imidazolinonas. É preciso que a tecnologia da soja resistente aos herbicidas sejam incorporadas ao manejo existente. Relatos do Paraguai indicam ter sido possível cultivar a soja com baixas doses de herbicidas ao se rotacionar culturas transgênicas com convencionas, em áreas onde no, passado, havia a necessidade de grandes quantidades de produtos. Espera-se que no Brasil, assim como aconteceu nos Estados Unidos, haja redução significativa no preço dos herbicidas convencionais, o que facilitaria a rotação com a soja RR. Sobre o custo da operação de manejo das plantas daninhas, haverá uma redução nominal no preço do produto utilizado, mas, não se pode esquecer a taxa tecnológica cobrada na semente. Mesmo sabendo que mudança na comunidade infestante pode ser agravada pela presença de espécies de difícil controle, o agricultor não irá deixar de utilizá-la enquanto, verificar vantagens financeiras e principalmente operacionais. Mas, sem dúvidas, existe risco com o aumento do número de aplicações de glyphosate. Portanto, com a soja geneticamente modificada para a resistência ao glyphosate, o produtor ganha nova opção de controle e a responsabilidade de utilizá-la corretamente. Em um país tropical, mudanças na comunidade e

na dinâmica das plantas daninhas ocorrem rapidamente e a combinação de fatores básicos como biologia e manejo podem determinar quando os novos problemas ocorrerão. Embora possa ser aplicada a este país de sul ao norte, esta observação é especialmente válida para a grande região do Brasil Central, que contempla parte do Estado do Paraná entre outros estados desta região. Na realidade, é possível afirmar que há uma condição diferenciada dos demais países que cultivam a soja RR e que o Brasil irá aprender muito com as próprias experiências. A tecnologia vem acompanhada de uma série de recomendações que devem ser seguidas obrigatoriamente para garantia de seu sucesso, segurança e longevidade. Plantas tolerantes, plantas resistentes, plantas com características biológicas que conferem capacidade de adaptação às práticas de manejo do solo e da cultura, dose reduzida, manejo inadequado de plantas daninhas em culturas de entressafra e em área de pousio na entressafra, aumento no banco de sementes, são algumas das ameaças que poderão influenciar a dinâmica das plantas infestantes nas lavouras de soja RR. A relação entre o Engenheiro Agrônomo e o produtor deve ser estreitada, pois a não observação das recomendações e sua adaptação caso a caso poderá significar, em futuro próximo, maior nível de dificuldade e complexidade no manejo das plantas daninhas, maior custo de produção e, portanto, perda das vantagens que hora estão disponíveis. Os desafios mudam constantemente. Por isso, é preciso utilizar o conjunto de experiências e não acreditar que um sistema ideal possa ser eterno. Mudanças ocorrerão em vários sentidos, no curto e médio prazos, e serão maiores ou menores, dependendo da ótica que se analisa e da forma como se utilizar a tecnologia. É preciso refletir sobre isso. Porém, não mudam os conceitos básicos sobre o manejo das plantas daninhas. É fundamental conhecê-los e aplicá-los mesmo em se tratando de tecnologia inovadora como esta.