

Capítulo 11

Plantas daninhas e seu controle

*Dionisio Luiz Pisa Gazziero, Fernando Storniolo
Adegas, Elemar Voll*

Controlar plantas daninhas ajuda na manutenção de altos rendimentos, não só na soja, mas em qualquer exploração agrícola. As plantas infestantes podem interferir diretamente na produtividade, pela competição por recursos do ambiente, ou indiretamente, pela redução do coeficiente técnico de colheita e o aumento do percentual de impureza e de umidade dos grãos.

Vários métodos de controle podem ser utilizados para solucionar o problema das plantas infestantes. Como as plantas daninhas possuem mecanismos eficientes de multiplicação e dispersão, a prevenção na introdução de novas espécies na área de produção é uma das melhores alternativas, especialmente nos dias atuais em que os problemas com a resistência aos herbicidas têm aumentado. Entre as práticas de prevenção estão o uso de sementes de boa procedência e a eliminação dos primeiros focos de infestação. Uma colhedora que opera em diferentes áreas também pode iniciar a contaminação por novas espécies, por isso sua limpeza é uma importante forma de prevenção. Como a limpeza constante de máquinas nem sempre é possível durante os períodos de colheita, é fundamental a observação posterior da área para a retirada das novas espécies, antes que produzam sementes.

Os métodos de controle químico, físico (manual ou mecânico) e cultural, quando utilizados de forma integrada, permitem maior eficiência de controle do que o uso isolado dos mesmos. O controle físico pode ser altamente eficiente, quando utilizado para complementar o método químico. O controle cultural consiste na utilização de técnicas de manejo da cultura ou qualquer ação que propicie melhor desenvolvimento da soja, em detrimento da planta daninha. Envolve época, densidade, espaçamento e uniformidade de semeadura, adubação calibrada, cultivar adaptada, rotação de culturas e sistemas diversificados. O controle químico é amplamente adotado por ser economicamente acessível, por reduzir a mão de obra e por permitir aplicações com rapidez, quando comparado com a capina.

Para que a aplicação dos herbicidas seja segura, eficiente e econômica, exigem-se técnicas adequadas na escolha e no uso dos herbicidas. O reconhecimento prévio das comunidades infestantes predominantes nas áreas é condição básica para a escolha adequada do produto. Os herbicidas têm sua eficiência aumentada quando aplicados em condições que lhes são favoráveis, por isso é fundamental que se conheça as especificações de cada produto, assim como deve haver precisão na regulagem do pulverizador e observação das condições climáticas.

Manejo de plantas daninhas na entressafra

Os períodos de pousio entre os cultivos (entressafra) representam a possibilidade de reduzir ou aumentar a densidade de espécies, como amendoim-bravo (*Euphorbia herophylla*), picão-preto (*Bidens pilosa* e *Bidens subalternans*) buva (*Conyza bonariensis*, *C. canadensis*, *C. sumatrensis*) e capim-amargoso (*Digitaria insularis*), entre outras. Essa produção de sementes somada às já existentes no solo infesta a soja cultivada posteriormente, com maior pressão do que as áreas bem manejadas nesse período.

O manejo na entressafra representa a oportunidade de se trabalhar a área no momento ideal para eliminar plantas invasoras, pela oportunidade de se utilizar herbicidas e doses sem maiores riscos de fitointoxica-

ção. Esse é o momento em que se pode utilizar produtos não seletivos como paraquate, paraquate + diuron, diquate, glifosato, 2,4-D, amonio-glufosinato, saflufenacil e outros, além de ser possível combinar essas herbicidas com outros, com ou sem ação residual. O número de aplicações e as doses a serem utilizadas variam em função da comunidade presente na área e do estágio de desenvolvimento das plantas.

Nesses períodos, também é importante o controle das plantas voluntárias, como a soja, que poderá se tornar hospedeira de *Phakopsora pachyrhizi* (ferrugem-asiática) e de agentes causais de outras doenças ou pragas. Com a obrigatoriedade do vazio sanitário na maioria das regiões produtoras de soja, o ideal é a readequação das aplicações de entressafra, buscando não somente atender às exigências da lei, mas também promover o manejo da população de plantas daninhas como um todo.

As aplicações sequenciais na entressafra têm proporcionado excelentes resultados, principalmente quando se tratar de espécies de difícil controle, como por exemplo, buva, capim-amargoso e trapoeraba (*Commelina benghalensis*). Em áreas com longo intervalo entre a colheita de uma cultura (como a do milho safrinha) e a semeadura da soja, a primeira aplicação deve ser feita cerca de 15 a 20 dias após a colheita do milho e a segunda no rebrote das plantas, cujo período é variável de acordo com cada situação de desenvolvimento das infestantes.

Aplicações que não obedeçam às recomendações técnicas do produto podem provocar danos na própria soja e às culturas vizinhas suscetíveis. Um exemplo é o que pode acontecer com deriva de 2,4-D em áreas vizinhas cultivadas com videira, algodão, feijão, café, etc., ao se fazer aplicações sem a observação dos critérios necessários.

A utilização de espécies de inverno para produção de palhada visando sua utilização como cobertura morta é uma alternativa que tem possibilitado a substituição ou a redução do uso de herbicidas em semeadura direta. Em semeadura direta sobre pastagem, na integração lavoura-pecuária, o período entre a dessecação e a semeadura da soja varia, em

geral, de 20 a 40 dias. Para espécies como *Urochloa decumbens*, *U. brizantha* e *Panicum maximum* cv. *Tanzânia*, a dessecação com 30 dias de antecedência é suficiente, com glifosato, na dose entre 1440 g e 1800 g e.a./ha. Para *Paspalum notatum*, conhecida como grama matogrosso, *U. humidicola* e *Panicum maximum* cv. *mombassa*, o período varia de 30 a 40 dias, com glifosato na dose de 1800 g e.a./ha a 2160 g e.a./ha (Tecnologias..., 2013). As áreas que utilizaram o herbicida picloram, para o controle das plantas daninhas da pastagem, podem apresentar resíduos que prejudicam a soja, podendo, até, causar morte das plantas. Poderá ser necessário um período de dois anos para que os resíduos sejam degradados e o cultivo da soja viabilizado na área.

Manejo de plantas daninhas na soja

A soja resistente ao glifosato (soja RR) representou uma significativa alteração na forma de se fazer o controle de espécies daninhas, quando comparada à soja convencional. No lugar dos vários herbicidas e combinações, passou-se a utilizar somente o glifosato, uma mudança que além da facilidade, também solucionou uma série de outros problemas e inconvenientes. Por isso, atualmente cerca de 97% da área cultivada no Brasil é semeada com cultivares RR, mas, mesmo com uma tecnologia tão importante, os conceitos de manejo não devem ser alterados, tanto no que se refere ao uso de herbicidas, quanto a qualquer outra tecnologia de produção. Plantas daninhas se adaptam às práticas adotadas nas áreas de produção. Após pouco tempo do lançamento da tecnologia da soja RR, muitas áreas manejadas de forma inadequada foram obrigadas a utilizar vários produtos além do glifosato. Rotação de culturas, de herbicidas, manejo cultural e sistemas de produção diversificados representam algumas das técnicas que devem ser utilizadas. Do ponto de vista do manejo da resistência das plantas daninhas, a rotação de soja resistente ao glifosato, com cultivares de soja convencional (não resistentes a esse herbicida) é uma boa alternativa para alternar o uso de herbicidas com diferentes mecanismos de ação.

O glifosato é um herbicida de amplo espectro de ação, que pode ser utilizado em diferentes estádios de desenvolvimento das plantas daninhas.

Entretanto, seu uso em pós-emergência na cultura da soja transgênica deve estar associado às informações já conhecidas sobre as relações de interferência entre plantas daninhas e a soja, estádios de desenvolvimento da cultura, densidade de infestação, etc. Após a emergência da soja pode ser feita aplicação única ou sequencial, sempre observando as informações técnicas já citadas, principalmente quando se tratar de espécies tolerantes como trapoeraba, erva-quente (*Spermacoce latifolia*), erva-de-touro (*Tridax procumbens*), capim-de-rhodes ou capim-branco (*Chloris* spp.) e corda-de-viola (*Ipomoea* spp.), entre outras. Importante alertar para a necessidade de se observar o intervalo de carência de 53 dias entre a última aplicação de glifosato e a colheita para evitar resíduos do produto na cultura.

Na soja convencional, são utilizados os herbicidas que estavam no mercado antes do advento da soja RR. Os maiores problemas para a obtenção de resultados satisfatórios com esses produtos estão relacionados à resistência de determinados biótipos aos herbicidas convencionais, especialmente os inibidores da ALS, à limitação da época de aplicação, ao baixo espectro de ação da maioria dos herbicidas e aos riscos de fitointoxicação da cultura.

Resistência aos herbicidas

Vários casos de resistência de plantas daninhas aos herbicidas inibidores da enzima 5-enolpiruvato-shiquimato-3-fosfato sintase (EPSPS-glifosato), da enzima Acetyl-CoA Carboxylase (ACCCase), da enzima Acetolactato Sintase (ALS), da enzima Protoporfirinogênio Oxidase (PROTOX) e de outros mecanismos de ação foram relatados no Brasil. Dez biótipos resistentes aos inibidores da enzima EPSPS (glifosato) já foram identificados no Brasil e incluem as espécies *Conyza bonariensis* (buva), *Conyza canadensis* (buva), *Conyza sumatrensis* (buva), *Lolium multiflorum* (azevém), *Digitaria insularis* (capim-amargoso), *Chloris elata* (sin. *Cloris polydactyla*), *Amaranthus palmeri* (espécie de caruru), *Eleusine indica* (capim pé-de-galinha), *Amaranthus hybridus* (caruru) e *Euphorbia heterophylla* (amendoim-bravo). Na Tabela 1 são descritas as espécies resistentes registradas no Brasil e os mecanismos de resistência envolvidos.

Tabela 1. Ano do registro de plantas resistentes a diferentes mecanismos de ação no Brasil.

Espécie	Resistência Simples/Cruzada					Resistência Múltipla						
	ALS (B)	ACCCase (A)	EPSPs (G)	Prottox (E)	FSI (D)	ALS (B) e Prottox (E)	ACCCase (A) e EPSPs (G)	ALS (B) e EPSPs (G)	ALS (B) e FS II (C1)	ACCCase (A) e ALS (B)	ALS (B), FS I (D) e EPSPs (G)	FSII (C2), FS I (D), Prottox (E), EPSPs (G) e Auxina (O)
<i>Ageratum conyzoides</i>	2013											
<i>Amaranthus hybridus</i>								2019				
<i>Amaranthus palmeri</i>			2015					2016				
<i>Amaranthus retroflexus</i>	2012			2014					2011			
<i>Amaranthus viridis</i>									2011			
<i>Avena fatua</i>		2010										
<i>Bidens pilosa</i>	1993								2016			
<i>Bidens subalternans</i>	1996								2006			
<i>Chloris elata</i>			2014									
<i>Conyza bonariensis</i>			2005									
<i>Conyza canadensis</i>			2005									
<i>Conyza sumatrensis</i>	2011		2010	2017	2016			2011			2017	
<i>Digitaria ciliaris</i>		2002										
<i>Digitaria insularis</i>		2016	2008									
<i>Eleusine indica</i>		2003	2016				2017					
<i>Euphorbia heterophylla</i>	1993					2004		2020				
<i>Lolium perenne ssp. multiflorum</i>	2010		2003				2010	2017		2016		
<i>Parthenium hysterophorus</i>	2004											
<i>Raphanus raphanistrum</i>	2013											
<i>Raphanus sativus</i>	2001											
<i>Urochloa plantaginea</i> (= <i>Brachiaria plantaginea</i>)		1997										

Fonte: adaptado de Heap (2019).

É importante destacar que muitas vezes se confundem erros na dose e na aplicação com a resistência aos herbicidas. Casos de resistência podem ser esperados quando se utiliza o mesmo herbicida ou herbicidas com o mesmo mecanismo de ação, consecutivamente. Para a confirmação da resistência devem ser conduzidos trabalhos com métodos apropriados disponibilizados pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas e pelas instituições de pesquisa. Biótipos resistentes devem ser identificados e controlados, pois, além de perdas de produtividade, implicam também em maior dificuldade para se manejar plantas daninhas e em maiores custos, pelo uso de produtos.

Manejos específicos

Capim-amargoso

O capim-amargoso é uma gramínea perene adaptada a diferentes ambientes agrícolas. Reproduz-se por sementes e pequenos rizomas, com a formação de touceiras. Resultados de pesquisa mostraram que a competição do capim-amargoso com a soja reduziu a produtividade da cultura de 3392 kg/ha para 1885 kg/ha, na presença 4 a 8 plantas por metro quadrado, ou seja, perdas equivalentes a 44% ou 25 sacas por hectare (Gazziero et al., 2013).

Essa espécie infestante deveria ser controlada antes da emergência da soja, por meio da aplicação de herbicidas pré-emergentes. Na pós-emergência, essa infestante tem maior sensibilidade para ser controlada quando estiver com até 3 a 4 perfilhos. Nessa situação, o controle pode ser feito com o uso da maioria dos graminicidas pós-emergentes (inibidores da ACCase), nas doses normais de bula.

No entanto, o grande desafio que os agricultores enfrentam é o manejo das plantas adultas, quando já estão entouceiradas. Nessas condições, as aplicações de graminicidas nas doses de bula não têm apresentado controle satisfatório, com ocorrência de rebrotes. Resultados de pesquisa têm indicado a necessidade de doses superiores às recomendadas na bula, seguida de uma segunda aplicação ou até mesmo uma terceira aplicação. Ou seja, normalmente não se consegue eliminar plantas adultas resistentes ao glifosato com aplicação única, sendo importante

o planejamento de aplicações sequenciais. Caso no planejamento de controle esteja prevista uma aplicação em pós-emergência da cultura, não se deve em hipótese nenhuma utilizar dose superior à prevista em rótulo, que certamente é menor do que a registrada para uso na entressafra. É importante observar a existência do registro de cada produto no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), para a modalidade de uso na entressafra, assim como do Cadastro de Agrotóxicos nos estados.

Algumas práticas ajudam no controle do capim-amargoso, como não deixar áreas em pousio. A palhada das culturas de entressafra, especialmente as de trigo e aveia na Região Sul e as braquiárias no Centro-Oeste, ajudam no manejo do capim-amargoso. A aplicação de herbicidas em plantas roçadas mecanicamente ou pela barra de corte da colhedora de soja só deve ser feita quando as plantas apresentarem bom desenvolvimento vegetativo, com rebrota, de aproximadamente 30 cm de altura e em condições climáticas adequadas. A altura de roçagem deve ser preferencialmente em torno de 10 cm. O controle em áreas infestadas conjuntamente com buva e capim-amargoso pode envolver o uso de latifolicidas (como o 2,4-D) e graminicidas. Dependendo das condições de trabalho, clima, idade da planta, tamanho das touceiras, produto e dose dos produtos, essa combinação pode resultar em problemas de incompatibilidade e a redução da eficiência dos graminicidas (inibidores da ACCase). Quando do uso de glifosato nos programas de controle do capim-amargoso sensíveis a esse herbicida, é importante a utilização da dose recomendada no rótulo.

Buva

Três espécies de buva que apresentam características morfológicas relativamente semelhantes têm sido relatadas como infestantes das áreas de produção de soja no Brasil: *Conyza canadensis*, *Conyza bonariensis* e *Conyza sumatrensis*.

A infestação de buva aumentou significativamente na região Sul do Brasil nos últimos anos, em áreas de produção de grãos, principalmente no sistema soja-milho segunda safra e soja-pousio invernal. Mais recen-

temente tem sido relatada com maior frequência na região central do Brasil. Apresenta fácil adaptabilidade ecológica ao sistema de plantio direto e alta produção de sementes que se dispersam com muita facilidade pelo vento. Especificamente na soja, a interferência da buva não se limita a reduções do rendimento, cujos valores podem chegar a 70% do potencial produtivo. Pode provocar também o aumento no percentual de umidade e de impureza dos grãos. O manejo dessa planta exige um conjunto de ações como, por exemplo, a manutenção da cobertura do solo com culturas como o trigo, a aveia ou os consórcios de milho safrinha e forrageiras, como as braquiárias, evitando-se o pousio. Essas alternativas devem ser integradas com o controle químico.

O pico de germinação dessa espécie pode variar com o regime hídrico e a temperatura. Em muitos casos, como no Paraná, ocorre nos meses de julho e agosto, época que o seu controle deve ser iniciado. Esse período normalmente coincide com a colheita das culturas de inverno. Entretanto tem-se observado a germinação de buva em diversas épocas do ano, mostrando estar havendo a adaptação a diferentes condições climáticas. O uso de latifolicidas como 2,4-D ou clorimuron, além de produtos residuais como diclosulam, imazaquim, metribuzin ou flumioxazin são também boas opções, pois auxiliam na diminuição de emergência da infestante no período anterior a sementeira da soja. A aplicação de glifosato com os produtos citados acima devem ser complementadas com a aplicação de um produto de contato, como paraquate, glufosinato de amônio ou saflufenacil. É importante reforçar que a buva deve ser devidamente controlada antes da sementeira da soja, pois o seu controle na pós-emergência da cultura apresenta limitações, em razão da baixa eficiência dos herbicidas recomendados para essa modalidade. A dificuldade em se obter bons resultados no controle químico realizado na entressafra, está associada ao tamanho das plantas, principalmente quando estão acima de 10 cm e quando a população é resistente ao glifosato. Em áreas com a presença de biótipos resistentes, o glifosato pode continuar a ser utilizado, pois normalmente as comunidades infestantes contemplam outras espécies além da buva.

Azevém

O azevém resistente ao glifosato foi identificado em 2003, no Rio Grande do Sul. Depois disso, dispersou-se rapidamente em Santa Catarina e nas regiões frias do Paraná. Em 2010 e 2011, foram identificados, no RS, biótipos dessa espécie com resistência múltipla: ao glifosato e aos herbicidas inibidores da ACCase, aos inibidores da ALS e ao glifosato. O azevém é uma planta anual, herbácea, que se propaga por sementes. A presença de azevém com resistência múltipla ao glifosato + ACCase ou glifosato + ALS eliminou a possibilidade de uso de outros herbicidas para controle dessa espécie e, com isso, aumentou sua presença em lavouras comerciais.

Historicamente, casos de resistência foram resolvidos com uso de moléculas alternativas e/ou com a introdução de novas tecnologias, como a soja RR, por exemplo. Contudo, atualmente não existem perspectivas de lançamento de novas moléculas ou tecnologias com potencial de controle eficiente do azevém. Pesquisas mostraram que o cultivo consecutivo das áreas (sem períodos de pousio) com culturas de elevada capacidade de cobertura de solo, reconhecido potencial alelopático e com valor comercial, como trigo, centeio, canola, aveia, diminui o número de plantas de azevém em até 65% quando comparado com áreas não cultivadas no período de outono/inverno. O uso de estratégias como sobressemeadura de aveia em lavouras de soja, a associação de diferentes mecanismos de ação herbicidas e a eliminação mecânica/manual de plantas daninhas sobreviventes aos tratamentos herbicidas ajudam no controle.

A seleção de azevém resistente ao glifosato, aos inibidores da ALS e da ACCase representa grande impacto negativo, tanto econômico quanto técnico para a agricultura brasileira. O glifosato apresenta baixo custo para o produtor e alta eficiência de controle, razão de seu uso intensivo. Já as moléculas iodosulfuron e nicosulfuron, inibidores da ALS, que são importantes herbicidas usados na cultura do trigo e do milho, respectivamente e, em decorrência da resistência dos biótipos do azevém aos herbicidas inibidores da ALS, perderam a eficiência. Da mesma forma, os inibidores da ACCase (clethodim e sethoxydim, entre outros) consistiam nas principais alternativas para controle de azevém e agora não mais.

Nas situações de resistência simples ao glifosato, os produtos alternativos inibidores da ACCase (clethodim, sethoxidim, haloxifop e clodinafop, entre outros) e os inibidores da ALS (iodosulfuron e nicosulfuron, entre outros) são eficientes e, se aplicados de forma adequada, impedem perdas de rendimento das culturas por competição. Já nas situações de resistência múltipla (glifosato + ACCase ou glifosato + ALS), os herbicidas alternativos são os produtos não seletivos como diquate como o paraquate e o paraquate + diuron para uso como dessecantes, mas que podem ter menor eficiência. Salienta-se que o agricultor deve ficar atento à dessecação do azevém em pré-semeadura da soja, pois as perdas de rendimento causadas pela interferência imposta por essa espécie são expressivas. O controle ineficiente de azevém resistente pode resultar em perdas de produtividade que variam de 45% a 70%, dependendo do nível de infestação, especialmente em semeaduras antecipadas, nos meses de setembro e outubro.

Milho voluntário

Dentre os diversos sistemas de produção de soja no Brasil, a sucessão soja-milho safrinha é a que ocupa a maior área de produção. Na condução desse sistema, a semeadura da soja ocorre após um período variável, entre um a quatro meses após a colheita do milho. Na operação de colheita do milho safrinha, é normal a ocorrência de perdas de grãos e espigas, que podem originar plantas voluntárias que competem com a soja cultivada em sucessão. Dessa forma, quanto menor a perda na colheita, menor será o problema.

As plantas de milho voluntário podem provocar perdas significativas para a cultura da soja, como pode ser observado na Tabela 2. A competição de apenas uma planta de milho voluntário por metro quadrado resultou em perda relativa de produtividade da soja de 19%. Com o aumento gradativo da infestação de milho voluntário ocorreu diminuição progressiva da produtividade da soja, com perda relativa máxima de 86%, na infestação de 16 plantas por metro quadrado.

Tabela 2. Produtividade e perda relativa da cultura da soja, em função de diferentes níveis de infestação de milho voluntário. Londrina, PR. Embrapa Soja, 2013.

Infestação (plantas/m)	Produtividade (kg/ha)	Perda relativa (%)
0	3.814 a ⁽¹⁾	0
1	3.099 bc	19
2	2.400 c	37
4	1.615 d	58
8	848 e	78
16	516 e	86
CV (%)	12,28	

⁽¹⁾Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

A germinação do milho voluntário pode ser desuniforme, dependendo se o grão está ou não desprendido da espiga, ou se está ou não enterrado no solo. Isso pode resultar na necessidade do controle químico ser feito em mais de uma aplicação. No passado recente, o controle químico do milho voluntário era realizado utilizando-se o herbicida glifosato, aplicado na operação de manejo de entressafra ou em pós-emergência da cultura da soja, nas cultivares RR. Essa aplicação não se mostra mais viável quando as plantas de milho voluntário são provenientes de híbridos também resistentes ao herbicida glifosato, cuja área de cultivo tem aumentado gradativamente. Por isso, a recomendação de controle químico do milho voluntário se baseia na aplicação de graminicidas pós-emergentes do grupo dos inibidores da ACCase, cujos principais herbicidas são: butoxydim, clethodim, fenoxaprop, fluazifop, haloxyfop, quizalofop, propaquizafop, sethoxydim e tepraloxymid. O principal fator para definir a dose de cada herbicida é o estágio de desenvolvimento do milho voluntário. Quanto mais novas as plantas, melhor o controle e menor a dose necessária.

Dessecação em pré-colheita da soja

A dessecação em pré-colheita da soja é uma prática que deve ser utilizada somente com o objetivo de controlar as plantas daninhas ou uniformizar as plantas com problemas de haste verde/retenção foliar.

Se essa prática for necessária, deve-se observar a época apropriada para executá-la. Aplicações realizadas antes da cultura atingir o estágio reprodutivo R7 provocam perdas de produtividade. Esse estágio é caracterizado pelo início da maturação, quando a planta apresenta uma vagem amarronzada ou bronzeada na haste principal (Fehr; Caviness, 1977). Com a retirada do herbicida paraquate do mercado, diquate continuará a ser a opção. Outra alternativa é o glufosinato de amônio, entretanto com especificações que diferem de diquate as quais devem ser observadas pelo usuário. Quando houver predominância de folhas largas, principalmente corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*), utilizar o diquate. Outra alternativa é o glufosinato de amônio. Para evitar que ocorram resíduos no grão colhido, deve ser observado o intervalo mínimo de sete dias entre a aplicação desses produtos e a colheita da soja.

Não devem ser realizadas aplicações de glifosato no período de pré-colheita em campos de produção de sementes. Essa prática ocasiona problemas de fitotoxicidade nas plântulas, resultando em redução do vigor, da germinação, no comprimento das raízes primárias e aborto das secundárias (Tecnologias..., 2013). Esse alerta é válido para as cultivares convencionais e transgênicas.

Aplicação de herbicidas e descarte de embalagens

Qualquer produto deve ser prescrito conforme as informações contidas na bula. O não atendimento dessas condições pode acarretar problemas para quem prescreve e/ou para quem usa esses produtos. Ao se aplicar herbicidas pós-emergentes, é necessário evitar a presença de muito orvalho ou fazer a aplicação imediatamente após as chuvas. As condições do ambiente devem ser adequadas, evitando umidade relativa inferior a 60%, temperatura superior a 30 °C e velocidade do vento superior a 8 km/h. O uso de baixo volume de calda (mínimo de 100 L/ha) pode ser feito desde que as condições climáticas estejam favoráveis e que as indicações do fabricante sejam observadas.

Os herbicidas devem ser aplicados com água limpa, que é condição essencial principalmente para o glifosato e o diquate. Quando as plantas estiverem sob condições de estresse hídrico, as aplicações devem ser

suspensas. Existem várias alternativas de bicos, os quais devem ser utilizados conforme indicação do fabricante. Verificar a uniformidade de volume de pulverização, podendo ser toleradas variações máximas de 10% entre bicos. Em solos arenosos e com baixos teores de argila, a utilização de herbicidas pré-emergentes podem provocar fitotoxicidade na soja. Para tais situações, recomenda-se reduzir as doses ou não utilizá-los.

É obrigatório usar equipamento de proteção individual (EPI) em todas as etapas de manuseio dos agrotóxicos (abastecimento do pulverizador, aplicação e lavagem de equipamentos e embalagens), a fim de evitar intoxicações.

A mistura em tanque, de dois herbicidas, ou de um herbicida com outro(s) agrotóxico(s), é um procedimento permitido segundo a Instrução Normativa do Mapa n. 40, de 11 de outubro de 2018. Embora seja uma prática comum no campo, exige cuidados e conhecimentos em razão da complexidade do assunto, tendo em vista que um componente da formulação de um determinado produto pode agir sobre a formulação do outro produto, criando diversos tipos de problemas, inclusive na redução da eficiência de controle.

No prazo de um ano após a compra do produto, é preciso devolver as embalagens vazias ao posto de recebimento indicado na nota fiscal de compra, conforme legislação do Mapa (Lei 9.974, de 06 de junho de 2000 e Decreto 4.074, de 04 de janeiro de 2002). Antes, porém, deve ser feita a tríplex lavagem das embalagens de produtos líquidos.

É importante conhecer as especificações e necessidades do produto a ser aplicado, como o estágio de desenvolvimento das plantas, a necessidade de adjuvantes e a presença de resíduos para as culturas que serão utilizadas em sucessão. No caso de produtos de período residual longo no solo podem ocorrer diferentes respostas da cultura em sucessão, em função das características genéticas de cada material. Quando da aplicação de herbicidas em pós-emergência, respeitar o período de carência do produto (entre a data de aplicação e a colheita da soja).

Referências

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special report, 80).

GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. S.; FORNAROLLI, D. A.; LÓPES-OVEJERO, R. F. **Capim-amargoso resistente ao glifosato**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 1 folder.

HEAP, I. **International survey of herbicide resistance weeds**. Disponível em: <<http://www.weedscience.com/Filter/Filter.aspx>>. Acesso em: 15 out. 2019.

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

