

ASPECTOS DA BIOLOGIA E MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM PLANTIO DIRETO

Fernando Storniolo Adegas¹, Elemar Voll¹ e Dionísio Luiz Pisa Gazziero¹

¹Pesquisador da Área de Plantas Daninhas da Embrapa Soja, Londrina (PR)

Um dos pontos fundamentais para a expansão e o desenvolvimento da agricultura brasileira no século passado foi a intensificação da mecanização, em especial a motorizada, ocorrida principalmente a partir da década de 1960. Essa mecanização da agricultura teve como objetivo inicial o de facilitar o preparo do solo para a realização da semeadura das culturas em geral, por meio das operações primárias de aração, associadas a operações secundárias de gradagem.

As operações primárias realizam o revolvimento vertical do solo, fazendo a inversão das camadas superficiais com as camadas subsuperficiais, cuja profundidade de trabalho é variável de acordo com o equipamento utilizado e as características do solo. As operações secundárias visam complementar as operações primárias e regularizar o terreno para facilitar a operação de plantio. A esse conjunto de práticas deu-se o nome de preparo convencional do solo, que geralmente resulta em eficiente controle das plantas daninhas.

No entanto, o preparo convencional não tem se mostrado um sistema de cultivo econômico e ambientalmente adequado para as condições tropicais, como é o caso do Brasil, pois aumenta os riscos de ocorrência de erosão, diminui os índices de matéria orgânica do solo, consome mais combustível, entre outras características indesejáveis para uma produção sustentável. Por essa razão, nas últimas décadas houve o desenvolvimento de diversas iniciativas para que a exploração agropecuária fosse realizada sem a movimentação do solo, o que culminou com a adoção do sistema de plantio direto.

No plantio direto existe uma mudança radical nos elementos de produção, ocorrendo a não movimentação do solo, a rotação de culturas e a presença do solo coberto por resíduos vegetais. Cada um desses novos elementos provoca transformações na dinâmica de plantas daninhas, mostrada esquematicamente na Figura 1.

O processo de revolvimento do solo por um determinado período de tempo, por meio da aração e gradagem, resulta numa distribuição uniforme dos propágulos reprodutivos das plantas daninhas, especialmente as sementes, aproximadamente nos primeiros 30 cm no perfil de solo trabalhado. Existe também um eficiente controle da flora infestante presente anteriormente ao plantio, em especial as plantas daninhas perenes e as de reprodução por propágulos vegetativos, principalmente os subterrâneos, pela sua exposição aos raios solares e consequente desidratação.

A concentração das sementes de plantas daninhas em plantio direto diminui de forma logarítmica com o aumento da profundidade do solo (YENISH et al., 1992), o que é desejável, pois grande quantidade dessas sementes será mantida numa profundidade suficiente para que não ocorra a germinação, assim como a emergência das plântulas. As sementes introduzidas após a implantação do sistema ficarão abrigadas na camada superficial do solo, estando mais susceptível à ação de predadores, como pássaros e roedores, com a predisposição de diminuição rápida do banco de sementes do solo (CARMONA, 1992).

consequentemente a rápida decomposição desses resíduos. No plantio direto, onde o solo tende a estar mais bem estruturado, com os resíduos deixados na superfície, reduz-se o contato com os microrganismos, resultando numa taxa de decomposição menor (ALMEIDA, 1985). Por isso, o teor de matéria orgânica nas áreas de plantio direto normalmente é superior às áreas de preparo convencional. Maior teor de matéria orgânica está ligado à maior atividade microbiológica. Muitos microrganismos, para sobreviverem e reproduzirem, utilizam-se de sementes e plântulas de plantas daninhas, deteriorando-as e, por conseguinte, diminuindo o potencial de infestação nas áreas de plantio direto.

A cobertura morta deixada na superfície funciona como um elemento isolante, reduzindo a amplitude térmica e hídrica no solo e filtrando os feixes de luz de ondas longas. A cobertura de palha favorece a redução no início do crescimento ativo do embrião das sementes fotoblásticas positivas e de sementes que necessitam de alternância de temperatura para germinar (PAES; REZENDE, 2001). Essa adaptação é considerada um mecanismo natural de defesa das espécies pelo fato de as sementes não germinarem em maiores profundidades no solo, onde a temperatura é sempre mais constante (CARVALHO, 1998). A germinação das infestantes está intimamente ligada a esses fatores, por isso reduz-se substancialmente a emergência das plantas daninhas no plantio direto com grande quantidade de cobertura morta.

Outro efeito físico da cobertura morta é reduzir o potencial de sobrevivência de espécies de sementes de tamanho pequeno, que normalmente possuem menor quantidade de substâncias de reserva, que podem não ser suficientes para garantir a sobrevivência de plântulas até ter acesso à luz e iniciar o processo fotossintético (PITELLI, 1998). Mesmo para espécies com sementes consideradas grandes, a cobertura morta pode funcionar como barreira física pura, impedindo a incidência de luz e a realização de fotossíntese por aquelas plântulas que conseguiram emergir do solo (AZANIA et al., 2002).

O processo de decomposição da cobertura morta na superfície libera gradativamente uma série de compostos orgânicos, denominados aleloquímicos, muitos deles interferindo diretamente na germinação e emergência das plantas daninhas. A quantidade e a composição dos resíduos são os responsáveis pelo nível de interferência, e, portanto, controle de plantas daninhas obtido, predominantemente superior no plantio direto do que no convencional.

A comparação dos sistemas de plantio direto e convencional, a partir desses três fatores de produção, leva à conclusão que a infestação de plantas daninhas no plantio direto tende a ser menor que a do sistema convencional. É exatamente isto que concluí vários trabalhos de pesquisa científica, como os de Almeida (1991) e Ruedell (1995). A realidade no campo, no entanto, mostra que um grande número de produtores que entraram no sistema de plantio direto está tendo muita dificuldade em conseguir um bom controle de plantas daninhas, ou, por vezes, tendo um custo maior em fazê-lo. Por que isto acontece?

Na maioria dos casos a resposta é encontrada num conjunto de fatores. Normalmente o primeiro deles é que a área não estava devidamente apropriada para iniciar o plantio direto. Em relação às plantas daninhas, algumas precauções devem ser tomadas para a entrada no plantio direto, como diminuir a densidade da infestação, eliminar plantas daninhas perenes, desinfestar terraços e cordões de contorno, limpar estradas e carregadores, avaliar as culturas iniciais a ser explorado, observar as condições locais, especialmente as edafoclimáticas, e organizar máquinas e equipamentos.

Após a implantação do sistema de plantio direto, os produtores têm baseado o controle das plantas daninhas quase que exclusivamente na utilização de herbicidas, seja na operação de manejo, realizada para substituir a aração e gradagem na preparação para o plantio, seja na instalação das lavouras. Raramente é utilizado algum outro método de controle das invasoras.

O sistema de exploração das propriedades tem seguido o esquema de uma cultura de verão e outra de inverno; normalmente as mesmas culturas são utilizadas todo ano, caracterizando uma única sucessão, gerando épocas de entressafra em que o solo fica sem cultivo, em pousio. Também não se tem tomado os devidos cuidados para prevenir a entrada de invasoras nas propriedades. Isto pode ser comprovado pelas margens de estradas e carregadores que não têm sido mantidas com as plantas daninhas controladas. Isso também ocorre em terraços e cordões de contorno ainda presentes em algumas áreas de plantio direto. Além disso, existem muitas semeadoras e colheitadeiras que também realizam serviços em áreas fora das propriedades, em condições de infestação de plantas daninhas bem diferenciadas. As sementes utilizadas para a formação das lavouras, principalmente as de adubo verde, também têm sido foco de disseminação de invasoras, pois misturadas a elas estão, muitas vezes, as sementes de diversas plantas daninhas.

Nas regiões de clima mais quente, a implantação recente do plantio direto tem encontrado alguns problemas específicos, como a dificuldade de formação da palhada; as falhas de plantio, principalmente de milho, gerando espaços sem ocupação pelas culturas dentro da área cultivada; a falta de rotação de culturas e os problemas generalizados com a tecnologia de aplicação de herbicidas, como a inadequação dos horários de aplicação, os tipos de equipamentos e a sua forma de utilização.

É interessante ressaltar que todos os fatores citados, que geram os problemas das plantas daninhas no plantio direto, não têm sido exclusivos de um único grupo de produtores. Isto pode ser explicado pela generalização da maneira de se controlar as infestantes, pois, independente das características de cada propriedade e produtor, a maioria utiliza o mesmo sistema de controle.

Na agricultura realmente moderna, da qual o plantio direto tem se mostrado o sistema de produção mais adequado, o complexo das plantas daninhas deve ser tratado dentro de um contexto mais amplo, buscando realmente comprovar os trabalhos técnico-científicos que, como já foi citado anteriormente, demonstram que a infestação de plantas daninhas é menor no plantio direto em relação ao plantio convencional. O contexto proposto é o de manejo, ou melhor, ainda, o manejo integrado de plantas daninhas, caracterizado pela sigla MIPD.

Definimos didaticamente o MIPD como a seleção e integração de métodos de controle, dentro de um conjunto de critérios para a sua utilização, com resultados favoráveis nas áreas agrônômica, econômica, ecológica e social (ADEGAS, 1997). A passagem do controle usual de plantas daninhas para o manejo integrado pressupõe diminuir o empirismo e aumentar o conhecimento científico. Para tanto, existem duas ações fundamentais, o monitoramento e a intervenção real de controle.

O monitoramento é a base do MIPD, pois por meio dele é que obtemos o diagnóstico real de determinada área, talhão ou propriedade, dando subsídios suficientes para qualquer tomada de decisão para intervenção. Um monitoramento com qualidade pressupõe conhecimentos de biologia e ecologia das plantas daninhas, relações de interferência entre as plantas daninhas e culturas, amostragem e parâmetros de controle. O monitoramento deve ser uma ação permanente, com vistorias periódicas nos talhões cultivados, tanto para identificar a presença de invasoras em seus diferentes estádios e nível de infestação, como para avaliar o resultado das intervenções realizadas.

A intervenção propriamente dita, baseada nos resultados do monitoramento, deve-se pautar em utilizar e realmente integrar os diferentes métodos de controle, balanceando a importância de cada um dentro do planejamento de manejo na propriedade, sempre levando em consideração os aspectos agrônômico, econômico, ecológico e social. Os principais métodos de controle de plantas daninhas passíveis de serem utilizados, com algumas de suas táticas de manejo, podem ser agrupados em:

- Preventivo: controle de infestantes em beiras de estrada, carreadores e terraços; cuidados na aquisição de sementes, principalmente as de adubação verde; limpeza de semeadoras e colheitadeiras e utilização de esterco curtido e corretivos sem sementes de plantas daninhas.

- Cultural: selecionar culturas com maior produção de massa e de rápido crescimento inicial; em regiões de rápida decomposição da palhada, selecionar culturas com relação C/N alta; na escolha das culturas em rotação, considerar os efeitos alelopáticos positivos e evitar as épocas de pousio.

- Mecânico: sempre que se justifique, realizar capina total, de repasse ou arranquio manual, e quando viável, substituir a operação de manejo químico por mecânico.

- Químico: priorizar aplicação de herbicidas pós-emergentes; analisar a conjugação e rotação de herbicidas, quando possível, para melhorar o espectro de ação e aprimorar a tecnologia de aplicação.

O MIPD, portanto, é um processo dentro do sistema de produção agrícola que atende a qualquer tipo de propriedade ou produtor rural, pois a aplicação dos seus princípios básicos independe do tamanho da propriedade, das condições edafoclimáticas, do nível de mecanização, da quantidade de mão de obra e de outros fatores.

Referências

ADEGAS, F. S. Manejo integrado de plantas daninhas. In: CONFERÊNCIA ANUAL DE PLANTIO DIRETO, 2., 1997, Pato Branco. **Resumo...** Passo Fundo: Aldeia Norte, 1997.p.17-26.

ADEGAS, F. S. Manejo integrado de plantas daninhas em plantio direto no Paraná. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE MANEJO E CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM PLANTIO DIRETO, 1., 1998, Passo Fundo, **Resumo...** Passo Fundo: Aldeia Norte, 1998. p. 17-26.

ALMEIDA, F. S. Influência da cobertura morta do plantio direto na biologia do solo. In: FANCELLI, A. L. (Coord.). **Atualização em plantio direto**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. Cap.6, p.103-146.

ALMEIDA, F. S. **Controle de plantas daninhas em plantio direto**. Londrina: IAPAR, 1991. p. 34.

AZANIA, A. A. P. M. et al. Interferência da palha de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) na emergência de espécies de plantas daninhas da família Convolvulaceae. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 20, n. 2, p. 207-212, abr./jun. 2002.

CARMONA, R. Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 10, n. 1/2, p. 5-16, 1992.

CARVALHO, F. T. Dormência de sementes de plantas daninhas. In: RESULTADOS DE PESQUISAS, 11., 1998, Ilha Solteira. **Palestras...** Ilha Solteira: UNESP, 1998. p. 76-92.

PAES, J. M. V.; REZENDE, A. M. Manejo de plantas daninhas no sistema plantio direto na palha. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 208, p. 37-42, 2001.

PITELLI, R. A. Dinâmica de plantas daninhas no sistema de plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20., 1995, Florianópolis. **Palestras...** Londrina: SBHED, 1995. p. 5-12.

PITELLI, R. Plantas daninhas no sistema plantio direto de culturas anuais. **Plantio Direto**, Passo Fundo, n. 4, p. 13-18, out. 1998.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Plantas daninhas no sistema de plantio direto de culturas anuais. In: ENCONTRO SUL-MINEIRO SOBRE PLANTIO DIRETO, 1., 2003, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2003. CD-ROM.

RUEDELL, J. Plantio direto na região de Cruz Alta. Cruz Alta: Convênio FUNDACEP/BASF, 1995. p. 134.

VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P.; BRIGHENTI, A. M.; ADEGAS, F. S.; GAUNDÊNCIO, C. A. **A dinâmica das plantas daninhas e práticas de manejo**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 85p. (Embrapa Soja. Documentos, 260).

YENISH, J. P.; DOLL, J. D.; BUHLER, D. D. Effects of tillage on vertical distribution and viability of weed seed in soil. **Weed Science**, v. 40, n. 3, p. 429-433, jul. 1992.