

Interferências

Controle químico deve auxiliar o combate a plantas daninhas

Luiz Lonardoní Fologi, Pedro Jacob Christoffoleti e Saul Jorge Pinto de Carvalho*

Plantas daninhas são indesejáveis em qualquer lavoura comercial, em razão da significativa perda de produção oriunda das interferências negativas (competição, alelopatia e parasitismo) promovidas por elas nas espécies cultivadas. Diversas práticas culturais procuram minimizar essas interferências, entre as quais a principal é a aplicação de herbicidas. Porém, na cultura do algodoeiro, o objetivo do manejo das plantas daninhas diferencia-se do adotado nas demais culturas, na medida que o emprego de herbicidas tem duas finalidades: evitar a interferência negativa e garantir que a colheita seja feita sem a presença das plantas daninhas, visto que elas reduzem a eficiência do processo e podem comprometer a qualidade das fibras colhidas.

Em média, o “período crítico de prevenção da interferência (PCPI)” das plantas daninhas no algodoeiro (fase em que efetivamente ocorre a mato-interferência negativa direta) dá-se entre 15 e 60 dias após a emergência das plantas, sendo esse o



C. L. PEETERS

Área de plantio direto sobre palhada de capim-braquiária (*Brachiaria brizantha*); Fazenda Vargem Grande, Montividiu, GO

intervalo de tempo em que, efetivamente, a cultura deve estar livre da competição interespecífica, de modo a assegurar uma boa produtividade. O manejo de plantas daninhas deve integrar medidas físicas, culturais, biológicas, mecânicas e químicas. Dentre essas, o método químico, por meio dos herbicidas, é o mais utilizado mundialmente e pode ser uma ferramenta de manejo em condição de pré-semeadura (PS), pré-emergência (PRÉ), pós-emergência (PÓS) e pós-emergência em jato dirigido (PÓSd) sobre a cultura, sendo importante ressaltar que esse tipo de manejo, nas culturas agrícolas, deve estar sempre fundamentado na integração de medidas.

MANEJO EM PRÉ-SEMEADURA

A aplicação de herbicidas em pré-semeadura (plantio direto e convencional) abrange duas situações de manejo: a dessecação ou preparação da área, sem efeito residual, e a aplicação de produtos que controlem as plantas daninhas, durante a primeira fase de desenvolvimento do algodoeiro, ou seja, com ação residual.

Dessecação (plantio direto) – Os herbicidas mais utilizados na dessecação são: glifosato, paraquat, paraquat+diuron, carfentrazone e diquat. Alguns desses (como o glifosato, paraquat e diquat) são comumente classificados como não-seletivos. Contudo, sua seletividade se faz na condição temporal, ou seja, quando em contato com o solo, as moléculas são rapidamente adsorvidas pelas partículas coloidais e tornam-se inativas, possibilitando a semeadura em intervalos mínimos de tempo. Embora não recomendado para a cultura do algodão, o 2,4-D tem sido utilizado com frequência em áreas de plantio direto (Foloni, 2005), na operação de pré-plantio e com grande antecedência à semeadura. A utilização desse produto deve ser feita com muita cautela, pois o algodoeiro é uma das plantas de maior sensibilidade a esse herbicida. Para controle efetivo das plantas daninhas



C. L. PIETRS

Área de plantio direto sobre palhada de milheto; Fazenda Vargem Grande, Montividiu, GO

predominantes, em áreas sob sistema de plantio direto, é preciso o conhecimento profundo da biologia das espécies e das interferências do meio ambiente na dinâmica populacional do banco de sementes no solo. As estratégias de controle devem ser elaboradas para cada situação específica, sempre buscando a integração dos métodos de controle. A rotação de culturas, associada ao controle químico, é indispensável no controle das plantas daninhas, em áreas de plantio direto. Entretanto, devem ser tomados cuidados específicos quanto aos efeitos alelopáticos nocivos de algumas plantas de cobertura sobre o desenvolvimento das espécies cultivadas. Cuidados específicos devem ser tomados também quanto ao uso do glifosato, para evitar o desenvolvimento de biótipos resistentes, que podem aumentar em cultivos sucessivos de plantas geneticamente modificadas resistentes a esse componente. O avanço das pesquisas na área de biologia das plantas daninhas e sobre os efeitos alelopáticos das

culturas de cobertura do solo, associado às tecnologias de aplicação de herbicidas e à agricultura de precisão, tendem a contribuir para a otimização do controle das plantas daninhas, em áreas de plantio direto.

Pré-semeadura com efeito residual – Para essa condição (ação residual), têm-se dois herbicidas registrados para o algodão: o *trifluralin* e o *pendimethalin*. Esses herbicidas exigem incorporação – exceto no caso de uma nova formulação de *trifluralin*, que dispensa essa operação. A incorporação deve ser feita com a grade entre 5-7 e 7-10 cm de profundidade, para *pendimethalin* e *trifluralin*, respectivamente (Deuber, 1997). A aplicação pode ser realizada entre seis semanas antes ou até a véspera da semeadura. No entanto, a aplicação desses produtos deve ser feita logo em seguida à última gradagem, para se evitar que as plantas daninhas iniciem o processo de germinação, fator que pode reduzir a eficácia do controle. Ambos os herbicidas têm maior ação graminicida.

MANEJO EM PRÉ-EMERGÊNCIA

Uma exigência fundamental para se ter bom resultado, em aplicações realizadas na pré-emergência da cultura, é a necessidade de umidade no solo, que favorece a solubilização do composto, permitindo sua distribuição em uma fina camada superficial protegida contra fatores adversos do ambiente (Beltrão e Azevêdo, 1994). Caso essa exigência de umidade não seja atendida, podem ocorrer perdas significativas por fotodegradação, volatilização e/ou arrastamento pelo vento (erosão eólica). Os herbicidas pré-emergentes utilizados na cultura do algodoeiro, isolados ou em mistura, são: *alachlor*, *clomazone*, *cyanazine*, *diuron*, *linuron*, *oxadiazon*, *oxyfluorfen*, *pendimethalin* e *s-metolachlor*. Alguns deles controlam gramíneas, outros folhas largas, e ainda há os que controlam ambas. Para a adoção do *clomazone* nessa forma de aplicação, as sementes do algodoeiro devem ser previamente tratadas com protetores ou *sañeners*, como *dietholate*, *phorate* ou *disulfoton*. Outra importante característica relacionada com o *clomazone* é a necessidade de manutenção de pelo menos 800 m entre a área aplicada e culturas sensíveis ao produto (como milho, girassol, ornamentais e algumas frutíferas). Isso se deve à possibilidade de volatilização do herbicida, fenômeno particularmente importante em dias de baixa umidade atmosférica e elevada temperatura do ar, ocasião em que as aplicações não devem ser realizadas. Os herbicidas do grupo químico das cloroacetanilidas (*alachlor* e *s-metolachlor*) devem ser aplicados, em condição de pré-emergência, entre no máximo um e cinco dias, respectivamente, após a semeadura, sobretudo em áreas com adequada umidade. Essa recomendação garante eficácia máxima e promove melhor seletividade dos produtos, considerando-se o posicionamento da molécula em total pré-emergência da cultura, sobretudo para o herbicida *s-metolachlor*.



C. L. PIETRS

Aplicação de herbicida em jato dirigido na cultura do algodão: Fazenda Vargem Grande, Montividiu, GO

MANEJO EM PÓS-EMERGÊNCIA

Vários herbicidas são recomendados para aplicação em pós-emergência, na cultura do algodoeiro. Enquanto alguns podem ser aplicados em área total (POS), outros têm recomendação para aplicação em jato dirigido (POSd), dependendo de sua seletividade. No caso do controle de gramíneas em alta infestação, são recomendados produtos com ação gramínida – geralmente os herbicidas inibidores da ACCase, como *clethodim*, *fluazifop*, *propaquizafop* e *sethoxydim* –, cuja fitotoxicidade é baixa quando são adicionados óleos minerais à calda de pulverização. Para o controle de plantas daninhas de folhas largas em área total, dois produtos são recomendados para a cultura do algodoeiro: *pyrithiobac-sodium* e *trifloxysulfuron-sodium*. A decisão por um deles deve ter como base três aspectos importantes: estágio de desenvolvimento da cultura, plantas

daninhas-alvo e programa de sucessão de culturas. Em geral, a aplicação desses herbicidas após a quarta folha do algodoeiro resulta em melhor seletividade à cultura. Por outro lado, os melhores resultados de controle são obtidos quando a comunidade infestante apresenta de duas a quatro folhas, ou antes do perfilhamento (Christoffoleti et al., 2005). O *trifloxysulfuron-sodium* apresenta controle diferencial sobre algumas espécies de plantas, além de longo efeito residual nos solos, podendo causar prejuízos às culturas em sucessão. Segundo o fabricante, a recomendação é de nove meses entre sua aplicação e a semeadura de culturas sensíveis – como o feijão, por exemplo (Procópio et al., 2004). Embora não recomendado pelos fabricantes, tem sido comum, em condições de campo, a aplicação sequencial desses herbicidas, com metade da dose recomendada para cada um deles.

MANEJO EM JATO DIRIGIDO

Diferentemente das demais culturas, nas quais os herbicidas são importantes para o controle das plantas daninhas no período crítico de competição, o algodoeiro necessita estar limpo durante todo o ciclo, de modo a se garantir a obtenção de fibras de excelente qualidade. Tal necessidade implica normalmente em um tempo de 45 a 60 dias, entre uma e outra aplicação de herbicidas, para eventuais controles de plantas daninhas que escaparam ao controle inicial, bem como para permitir o efeito residual, que mantém a cultura limpa até a colheita. Assim, são aplicados os herbicidas em jato dirigido, com ou sem proteção. Os herbicidas aplicados em POSd, sem capota (proteção), são recomendados para aplicações em algodoeiros com idades superiores a 45 dias e altura acima de 0,45 m. Essa modalidade permite a aplicação de herbicidas menos seletivos e que podem controlar plantas daninhas em estádios mais avançados de desenvolvimento (MSMA). Deve-se dar atenção às combinações de herbicidas aplicados nessa situação, para se evitar injúrias à cultura. A utilização de capota é necessária quando existe alto grau de infestação de plantas daninhas precocemente, quando existe replantio ou quando o crescimento de plantas é heterogêneo. Em POSd, o MSMA e o *diuron* são herbicidas muito utilizados, exclusivamente ou em combinação com outros herbicidas. Para prevenir as injúrias à cultura, deve existir certa altura diferencial entre o algodoeiro e as plantas daninhas, visto que o MSMA pode provocar retardamento em seu desenvolvimento, devido às condições ambientais e outros fatores. Esses herbicidas que podem provocar dano às plantas só devem ser aplicados em condições de jato dirigido, sem capota, após a adequada lignificação da região do caule, próxima do solo, ou seja, do colo das plantas. Caso contrário, podem ocorrer danos ao floema, com prejuízo no transporte de fotoassimilados, da parte

aérea para as raízes, com ou sem efeito sobre o crescimento, desenvolvimento e produtividade.

CULTURAS TRANSGÊNICAS

A recomendação de herbicidas para as culturas transgênicas ainda depende de pesquisas, uma vez que a legislação proíbe esses trabalhos, sem a autorização do CTNBio. Assim, as recomendações existentes são as feitas pelas companhias detentoras das sementes e do glifosato RR. A tecnologia Roundup Ready utilizada em outros países (Estados Unidos, por exemplo) oferece ao produtor flexibilidade no programa de manejo de plantas daninhas, pois permite aplicações em área total do glifosato na cultura, proporcionando uma nova opção no manejo de plantas daninhas. Outra opção de algodoeiro transgênico, embora ainda não disponível no Brasil, é o Liberty Link, que faz parte do sistema de manejo com o herbicida amônio-glufosinato, não-seletivo para o algodoeiro convencional; chamado de algodão transgênico ignite, apresenta resistência a esse herbicida e pode ser usado em área total de algodão, até 70 dias antes da colheita. Apesar de essas opções serem utilizadas em outros países, no Brasil não existe, até o momento, regulamentação para tal. Portanto, carecemos ainda de pesquisas e informações relativas às vantagens ou desvantagens do sistema no país.

Considera-se que a principal forma de controle das plantas daninhas nas áreas agrícolas é a própria cultura. Quando corretamente adubada e semeada, enfim, quando conduzida de forma competente, será uma cultura vigorosa, que se desenvolverá bem e rapidamente, e apresentará maior competitividade com as plantas daninhas, visto que já estará ocupando o ambiente. A isso se dá o nome de "dianteira competitiva". Sendo assim, os métodos de manejo químicos apresentados neste artigo devem ser considerados apenas um auxílio no controle das plantas daninhas, até o final

do período crítico de competição, pois, após essa fase, a cultura deverá ser capaz de dominar o ambiente, principalmente pela ação do sombreamento, ganhando o processo competitivo e reduzindo o potencial reprodutivo das plantas daninhas. Cada prática cultural está relacionada às demais e nada deve ser feito isoladamente, sem se pensar o conjunto das ações que possibilitam o melhor controle das plantas daninhas. Para cada sistema de cultivo, há diversas possibilidades de combinações de métodos diferentes. O objetivo almejado, no entanto, é sempre alcançar a máxima eficiência, com o menor custo possível. 

* **Luiz Lonardoni Foloni** é professor colaborador da Feagri/Unicamp (lfoloni@aol.com); **Pedro Jacob Christoffoleti** é professor do Departamento de Produção Vegetal da USP ESALQ (pjchrist@esalq.usp.br) e **Saul Jorge Pinto de Carvalho** é mestrando em Fitotecnia da USP ESALQ (sauljpcarvalho@ig.com.br).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELTRÃO, N. E. M.; AZEVÉDO, D. M. P. *Controle de plantas daninhas na cultura do algodoeiro*. Campina Grande: Embrapa Algodão, 1994. 154 p.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; CARVALHO, S. J. P.; NICOLAI, M.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F. Manejo de herbicidas para a cultura do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., Salvador. *Palestras...* Salvador: Abrapa, 2005. 6 p. CD-ROM.
- DEUBER, R. *Ciência das plantas infestantes: manejo*. Campinas: [s.n.], 1997. 285 p.
- FOLONI, L. L. Herbicidas na cultura do algodão no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., Salvador. *Palestras...* Salvador: Abrapa, 2005. 10 p. CD-ROM.
- PROCÓPIO, S. O.; SANTOS, J. B.; SILVA, A. A.; PIRES, F. R.; RIBEIRO JÚNIOR, J. I.; SANTOS, E. A.; FERREIRA, L. R. Seleção de plantas com potencial para fitorremediação de solos contaminados com o herbicida *trifloxysulfuron sodium*. *Planta Daninha*, v. 22, n. 2, p. 315-322, 2004.