

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Milho e Sorgo  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



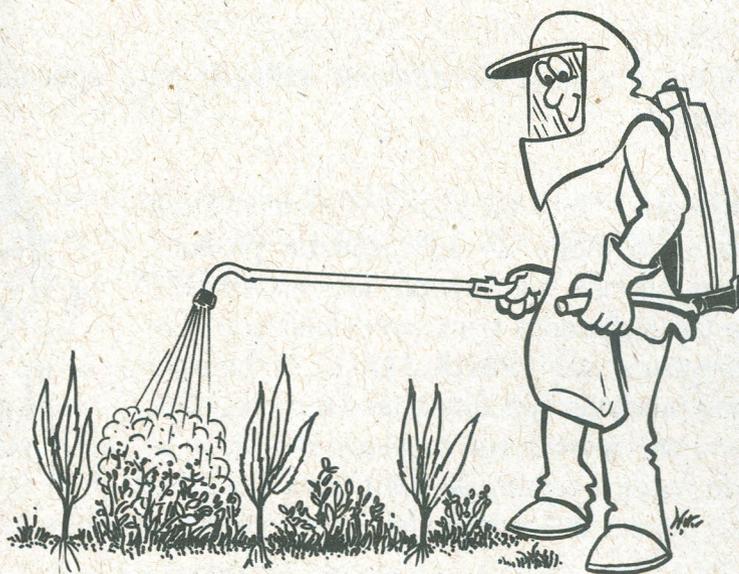
***O produtor pergunta, a Embrapa responde***

*Israel Alexandre Pereira Filho  
José Avelino Santos Rodrigues*

Editores Técnicos

**Embrapa**  
Brasília, DF  
2015

# 9 Manejo de Plantas Daninhas



*Maurílio Fernandes de Oliveira*  
*Décio Karam*

210

### Quais são os herbicidas registrados para uso na cultura do sorgo?

Atualmente existem apenas herbicidas à base de atrazina registrados para comercialização no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Entretanto, nem todas as marcas comerciais que são formuladas a partir de atrazina têm registro de uso para a cultura do sorgo. De todas as atrazinas registradas, apenas as marcas comerciais Atranex WG, Atrazina Nortox 500 SC, Coyote WG, Gesaprin GrDa, Gesaprim 500 Ciba Geisy, Herbitrin e Proof têm sua comercialização autorizada para uso nessa cultura.

211

### Qual é a dose de atrazina indicada para aplicação no sorgo?

Depende muito da marca comercial a ser utilizada e do modo de aplicação do produto. As marcas Atranex WG, Coyote WG e Gesaprim GrDa estão registradas para serem utilizados em pós-emergência, nas doses de 2 L/ha a 3 L/ha. Para os demais produtos, sua aplicação é recomendada tanto em pré quanto em pós-emergência, e as doses de registro variam de 3,0 L/ha a 6,5 L/ha. As doses médias utilizadas pelos produtores variam entre 4,0 L/ha e 5,0 L/ha.



212

### Por que as gramíneas são consideradas as plantas daninhas de maior dificuldade de controle no sorgo?

Isso ocorre pelo fato de as gramíneas pertencerem à mesma família botânica do sorgo. O herbicida atrazina, único produto registrado para controle de plantas daninhas nessa cultura, tem alta eficiência sobre plantas de folhas largas e menor eficiência no controle de gramíneas, especialmente quando utilizado na pós-

-emergência tardia. A grande dificuldade de controle de espécies gramíneas na cultura do sorgo decorre também da falta de opção de produtos para combate de plantas daninhas na cultura.

**213** **Quais são as plantas daninhas controladas pelo herbicida atrazina?**

No Mapa, estão registradas 35 espécies de plantas daninhas que podem ser controladas com o herbicida atrazina. Vale a pena salientar que poucos herbicidas à base de atrazina são registrados para a cultura do sorgo. Entretanto, sugere-se ao produtor consultar um técnico especialista na área para certificar-se a respeito de qual herbicida desse grupo pode ser utilizado e para qual espécie de sorgo é mais indicado.

**214** **Pode-se utilizar um herbicida que apresenta registro para controle de plantas daninhas e não apresenta o registro para a cultura do sorgo?**

Para que um produto seja utilizado, ele deverá estar registrado no Mapa tanto para a cultura quanto para a espécie a ser controlada. Portanto, o uso de qualquer produto não registrado para a cultura do sorgo não é autorizado legalmente.

**215** **O que é a Instrução Nominativa Conjunta nº 1?**

A Instrução Nominativa Conjunta nº 1, de junho de 2014 (BRASIL, 2014a), foi publicada pelo Mapa, pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Ela estabelece diretrizes para o registro dos agrotóxicos, seus componentes e afins para culturas com suporte fitossanitário insuficiente.



216

### **O que poderá ocorrer após a publicação da Instrução Nominativa Conjunta nº 1?**

Conforme a Instrução Nominativa Conjunta nº 1 (BRASIL, 2014a), as instituições de pesquisa ou de extensão rural, bem como as associações e cooperativas de produtores rurais e empresas registrantes, poderão pleitear a extrapolação de limite máximo de resíduo de ingredientes ativos especificados com posterior registro de uso para a cultura do sorgo.

217

### **Por quanto tempo a cultura do sorgo deve permanecer no limpo livre da competição de plantas daninhas?**

Qualquer cultura agrícola deve ser mantida livre da presença de plantas daninhas no período crítico de competição, que compreende o período anterior à interferência e o período total de prevenção da interferência, ou seja, entre a emergência e o início da competição e antes da emergência das plantas daninhas que não causam mais prejuízo econômico. Para a cultura do sorgo, o período crítico está estimado entre 20 e 42 dias após a emergência das plantas ou entre os estádios vegetativos de três a sete folhas verdadeiras.

218

### **Que herbicidas podem ser utilizados em sorgo sacarino e em sorgo biomassa?**

O registro de uso do Mapa não estabelece distinção entre as diferentes aptidões do sorgo (granífero, forrageiro, sacarino ou biomassa). Portanto, os herbicidas que poderão ser utilizados são os mesmos para as cultivares das quatro aptidões do sorgo, ou seja, somente a atrazina nas marcas comerciais Atranex WG, Atrazina Nortox 500 SC, Coyote WG, Gesaprin GrDa, Gesaprim 500 Ciba Geisy, Herbitrin e Proof.

**219** **Alguns países têm utilizado na cultura do sorgo protetores conhecidos como *safeners*. Pode-se fazer uso dessa tecnologia para uso de herbicidas na cultura do sorgo?**

Apesar de se conhecer o efeito de protetores de sementes utilizados para proteger as plantas contra o efeito fitotóxico de herbicidas, o seu uso na cultura do sorgo não é permitido no Brasil, pois não possui registro no Mapa.

**220** **O sorgo cultivado na safrinha após soja convencional pode ter crescimento afetado por resíduos de herbicidas?**

Por ser uma planta muito sensível, o sorgo tem sido utilizado como teste de resíduo de herbicidas no solo. Alguns herbicidas utilizados na cultura da soja que apresentam residual longo poderão afetar o desenvolvimento do sorgo em sucessão, entre os quais estão o diclosulam, imazaquin, imazethapyr e sulfentrazone. De acordo com o registro do diclosulam, a soja não poderá ser rotacionada (sucessão) com girassol, sorgo e brássicas.

**221** **Herbicidas aplicados na cultura do milho podem apresentar potencial de resíduo para sorgo em sucessão?**

Alguns herbicidas de milho poderão apresentar efeito fitotóxico para a cultura do sorgo em sucessão. Entretanto, como na sucessão da soja, do algodão ou da cana-de-açúcar, esses efeitos poderão ser maximizados ou minimizados de acordo com o regime de chuvas após a aplicação dos herbicidas. O sorgo cultivado após a cultura do milho poderá apresentar problemas de crescimento na presença de resíduos no solo de herbicidas da família das dinitroanilinas (trifluralin, pendimethalin), cloroacetamidas (S-metolachlor, alachlor, acetochlor) e sulfonilureias (nicosulfuron).

222

### **Que cuidados devem ser tomados pelos produtores no uso de herbicidas com glyphosate na dessecação?**

Alguns produtores têm utilizado, além dos dessecantes, os herbicidas chlorimuron-ethyl, carfentrazone-ethyl, flumioxazin em complementação ao glyphosate, ou mesmo a mistura formulada de glyphosate + imazethapyr. O uso desses herbicidas complementares deve estar associado ao sistema de plantio a ser implantado, visto que, em alguns casos, podem ocorrer efeitos residuais em culturas de sucessão, como no sorgo. Resíduos de chlorimuron-ethyl, flumioxazin e imazethapyr podem afetar o crescimento do sorgo.

223

### **Posso utilizar outro método de controle além do químico na cultura do sorgo?**

O controle químico é apenas um dos métodos de controle que podem ser empregados na cultura do sorgo. Outros métodos devem ser utilizados visando ao melhor manejo de plantas daninhas. O controle mecânico por meio de cultivadores de arrasto pode ser utilizado e apresenta bom controle na entrelinha, mas pode apresentar baixo nível de controle de plantas daninhas na linha de plantio. Outro aspecto a ser lembrado no momento do uso de cultivadores é a possibilidade de ocorrência de danos ao sistema radicular das plantas de sorgo, o que poderá afetar o crescimento e, muitas vezes, facilitar o tombamento de plantas quando houver vento mais acentuado.

224

### **Quantos dias após a aplicação de glyphosate se deve semear o sorgo?**

O sorgo poderá ser semeado após a aplicação do herbicida glyphosate sem que ocorra nenhum sintoma de fitointoxicação. Cuidados deverão ser tomados na dessecação de áreas que apresentem grande quantidade de massa, pois, nesse caso, a

fitointoxicação poderá ocorrer na passagem das plântulas de sorgo por essa massa. Nesse caso, outro efeito que poderá ser notado é a deficiência de nitrogênio por causa do uso desse elemento na decomposição da massa em cobertura do solo. O herbicida glyphosate poderá também ser utilizado após a semeadura do sorgo, mas antes da emergência das plântulas, ou seja, em aplicações conhecidas como “plante e aplique”.

### **225 O sorgo pode ser semeado após a dessecação com 2,4D?**

Os agricultores têm utilizado uma forma prática para o plantio do sorgo e do milho após a aplicação do herbicida 2,4D. De acordo com a regra, a cada 100 mL de produto aplicado, o produtor deve aguardar um dia para semear o sorgo, ou seja, ao usar 1,0 L/ha (1.000 mL) de produto na dessecação, o produtor irá semear o sorgo 10 dias após a aplicação.

### **226 Que métodos de controle de plantas daninhas podem ser utilizados na cultura do sorgo?**

Os métodos de controle conhecidos que têm sido utilizados na agricultura são: a) controle preventivo, que tem como objetivo evitar a introdução ou a disseminação de plantas daninhas nas áreas de produção; b) controle cultural, que tem como finalidade aumentar a capacidade competitiva da cultura em detrimento das plantas daninhas; c) controle mecânico, que poderá ser realizado por meio de capina manual ou mecânica; d) controle químico, que consiste na utilização de herbicidas para controlar as plantas daninhas.

### **227 Como fazer o controle preventivo das plantas daninhas na cultura do sorgo?**

O controle preventivo poderá ser feito evitando a introdução de novas espécies de plantas daninhas nas áreas de produção. Isso

geralmente ocorre por meio de lotes contaminados de sementes, máquinas agrícolas, animais e vento. Para minimizar esse problema, devem-se tomar os seguintes cuidados: utilizar sementes de boa procedência, livres de sementes de plantas daninhas, realizar a limpeza das máquinas e dos equipamentos e controlar as plantas daninhas em beiras de estradas, nas cercas, nos terraços e em canais de irrigação.

**228 Quando se deve realizar a aplicação de herbicidas pós-emergentes na cultura do sorgo?**

A aplicação pós-emergente de herbicidas na cultura do sorgo deve ser realizada quando as plantas daninhas estiverem nos primeiros estádios de crescimento. Esse estágio pode variar desde as primeiras folhas verdadeiras até seis folhas para as dicotiledôneas (folhas largas) e até o início do perfilhamento para as monocotiledôneas (gramíneas). No sorgo, a aplicação está mais fundamentada no estágio das plantas daninhas.

**229 Os herbicidas à base de paraquat podem ser utilizados na cultura do sorgo?**

Segundo a legislação brasileira, somente poderão ser utilizados na cultura do sorgo produtos que tiverem registro no Mapa. A aplicação em jato dirigido, embora tenha sido utilizada antigamente, não poderá mais ser realizada, pois, na reavaliação do registro do produto, não foi solicitada a inclusão dessa modalidade de aplicação para a cultura do sorgo.

**230 O herbicida atrazina pré-emergente pode ser utilizado na cultura do sorgo em sistema plantio direto (SPD)?**

Para a aplicação do herbicida atrazina em pré-emergência, deve-se prestar atenção na quantidade de palha que está cobrindo

o solo. Para seu correto funcionamento, os herbicidas, quando utilizados em pré-emergência, precisam chegar ao solo. Camadas muito espessas de palha (cobertura do solo) dificultam a passagem do produto, fazendo que pequenas quantidades do produto cheguem ao solo. Em decorrência disso, uma menor dose do herbicida chegaria ao solo, resultando num possível controle não satisfatório das plantas daninhas.

231

### **Qual é o melhor horário para a aplicação de herbicidas na cultura do sorgo?**

Assim como em qualquer aplicação de herbicidas, o produtor deverá estar atento principalmente às condições climáticas, como temperatura e umidade relativa do ar. As aplicações deverão ser realizadas em horários com temperaturas mais amenas e umidade



relativa do ar superior a 60%. Geralmente, essas características ocorrem no período da manhã e no final da tarde. Independentemente do horário de aplicação, as plantas daninhas não devem estar em condições de estresse, principalmente por falta de água, o que dificulta a penetração do produto, reduzindo, portanto, o seu efeito de controle.

232

### **Que vazão do pulverizador deve ser utilizada para a aplicação de herbicidas na cultura do sorgo?**

Os herbicidas podem ser aplicados com diferentes vazões, entretanto a mais comum está sendo a aplicação com pontas que apresentam vazões de 0,2 ou 0,3 galão por minuto (0,757 mL ou 1.135 mL por minuto), em ângulos de 80° ou 110°. Essas pontas de pulverização, dependendo da pressão a ser utilizada, deverão gerar uma aplicação com volumes que variam de 100 L/ha a 250 L/ha.

Alguns produtores têm utilizado, nas aplicações de herbicidas, volumes de calda inferiores a 50 L/ha. Volumes baixos como esse só deverão ser utilizados com pontas apropriadas que permitam tal volume, tomando-se bastante cuidado com as condições ambientais no momento da aplicação, pois esse tipo de pulverização apresenta grande probabilidade de deriva do herbicida.

233

### **Em que fase da cultura do sorgo pode-se fazer, com eficiência, a aplicação de herbicidas à base de atrazina?**

A aplicação do herbicida atrazina na cultura do sorgo pode ser realizada tanto em pré quanto em pós-emergência. Quando a aplicação for realizada em pré-emergência, o produtor terá de verificar se as condições do solo estão apropriadas para essa modalidade de aplicação. Para isso, os seguintes fatores devem ser observados: o solo deve estar com umidade para que as sementes das plantas daninhas germinem e o produto atue; as condições ambientais no momento da aplicação devem estar favoráveis para que o produto não seja perdido por volatilização e/ou deriva (alta temperatura, baixa umidade relativa do ar e velocidade do vento inferior a 10 km/h); e o solo deverá estar livre de torrões, os quais podem dificultar a movimentação do herbicida no solo. Em plantas sensíveis a esses herbicidas, há a germinação das sementes; porém, quando as plântulas emergem do solo e recebem luz, são desencadeadas reações que afetam a fotossíntese e levam a plântula à morte.

As aplicações em pós-emergência devem ser realizadas preferencialmente nos estádios iniciais de desenvolvimento (de quatro a seis folhas nas dicotiledôneas ou folhas largas, e antes do perfilhamento das gramíneas). Não se deve aplicar quando as plantas daninhas estiverem em condições de estresse, evitando condições climáticas desfavoráveis às aplicações de herbicidas. Nas plantas suscetíveis, ocorre a foto-oxidação da clorofila, que provoca a clorose internerval foliar, seguida de amarelecimento das bordas das folhas, que progride para necrose generalizada.

**234 O herbicida 2,4D pode ser utilizado na cultura do sorgo?**

Assim como o herbicida paraquat, o herbicida 2,4D não poderá ser utilizado na cultura do sorgo, pois não possui registro no Mapa para essa modalidade.

**235 O herbicida gramocil pode ser aplicado para fazer o plantio direto da cultura do sorgo? Quanto tempo depois da aplicação se deve fazer o plantio do sorgo?**

Herbicidas à base de paraquat têm sido utilizados para o manejo de plantas daninhas visando ao plantio direto antes da semeadura do milho ou logo após a semeadura, em aplicação conhecida como “plante e aplique”. Entretanto, na reavaliação do registro no Mapa, não foi solicitada a inclusão dessa modalidade de aplicação para a cultura do sorgo.

**236 Pode se aplicar herbicida depois que o sorgo estiver nascido? Caso seja possível, qual é o melhor estágio da cultura para fazer a aplicação? E qual tipo de herbicida deve ser utilizado?**

Existem duas formas de aplicar herbicidas na cultura do sorgo: a aplicação pré-emergente e a de pós-emergência. Os herbicidas que são aplicados após a emergência das plantas de sorgo geralmente são considerados de pós-emergência, entretanto alguns herbicidas de pré-emergência podem ser aplicados desde que as plantas daninhas não tenham emergido. A aplicação dos herbicidas é geralmente definida de acordo com os estádios de crescimento das plantas daninhas, pois, à medida que essas plantas se tornam maiores e mais desenvolvidas (folhas largas acima de seis folhas e gramíneas após início de perfilhamento), o controle se torna mais difícil.

237

**Para facilitar o manejo da cultura do sorgo quanto ao controle de plantas daninhas e de pragas, pode se fazer a aplicação do herbicida em mistura com inseticidas?**

A mistura em tanque de qualquer produto, herbicida, inseticida ou fungicida, não é regulamentada pelo Mapa, entretanto a maioria dos produtores tem realizado a aplicação de herbicidas em mistura com inseticidas. Caso for realizar esse tipo de mistura, mesmo sem a regulamentação do Mapa, procure um engenheiro-agrônomo para verificar as incompatibilidades da mistura de produtos. Na mistura de produtos, poderão ocorrer incompatibilidades físicas e químicas entre os produtos a serem utilizados.

238

**Que cuidados devem ser tomados no momento da utilização de um herbicida para o controle de plantas daninhas na cultura do sorgo?**

As pulverizações devem ser feitas geralmente nas horas menos quentes do dia, em que a presença de vento seja quase nula, para que não ocorram derivas que possam vir a contaminar locais indesejados próximos à área em que se está fazendo a pulverização. Toda e qualquer aplicação de herbicida deverá ser realizada por meio de equipamentos de proteção individual (EPIs). Os EPIs são apropriados para que o aplicador não tenha contato direto com o produto, eliminando ou reduzindo a possibilidade de intoxicação.

239

**Pode se fazer a aplicação de herbicidas na cultura do sorgo com um pulverizador costal? Como se deve proceder para que essa aplicação seja feita de forma correta?**

Os cuidados a serem tomados com a utilização de pulverizador costal são os mesmos a serem tomados na aplicação com pulverizadores tratorizados. Cuidados adicionais no uso do EPI devem ser tomados. O uso do avental voltado para as costas é de

fundamental importância, pois a maioria dos pulverizadores costais apresentam vazamentos na boca do reservatório. O produtor deve verificar qual é a vazão do pulverizador para que o herbicida seja aplicado na dose desejada. Geralmente, para realizar a pulverização de 1 ha de área, o produtor gasta 20 bombas costais munidas de ponta de pulverização do tipo leque de cor azul (100.03 ou 80.03). Quando o pulverizador estiver munido de pontas do tipo leque de cor amarela (110.02 ou 80.02), o aplicador vai gastar em torno de 10 bombas para pulverizar 1 ha de área. Independentemente dessa informação prática, o produtor deve calibrar o pulverizador. A calibragem (bomba de 20 L) poderá ser feita com a demarcação e pulverização de uma área de 10 m<sup>2</sup>. O volume gasto para pulverizar a área demarcada deve ser multiplicado por 500. O resultado corresponde ao número de pulverizadores que serão gastos para fazer a aplicação de 1 ha. O resultado será a dose recomendada por hectare. Em seguida, divide-se esse resultado pelo número de pulverizadores que serão utilizados para aplicar 1 ha. O valor corresponde ao volume de produto a ser adicionado por bomba.

240

### **Qual é o inconveniente de plantar o sorgo após a cultura do algodão?**

Da mesma forma que ocorre no plantio de sorgo em sucessão à cultura da soja, o plantio em sucessão à cultura do algodão poderá, em alguns casos, apresentar fitointoxicação causada por resíduos de herbicidas no solo. Herbicidas como clomazone, diuron, 2,4D, sulfentrazone, entre outros, podem deixar resíduos suficientes para intoxicar as plantas de sorgo, principalmente quando as condições ambientais não forem apropriadas para a degradação do herbicida no ambiente. Geralmente, condições de estresse de água pela falta de chuva ou por reduções do volume de chuvas no período da cultura do algodão contribuirão para que possa haver resíduos desses herbicidas no solo. Quando o produtor trabalhar em sistema de produção, deve sempre ter conhecimento dos efeitos negativos, principalmente dos herbicidas, na cultura de sucessão.

**O plantio de sorgo bioenergia em áreas de renovação de canavial poderá sofrer algum efeito fitotóxico em razão do uso de herbicidas na cana-de-açúcar?**

Da mesma forma que ocorre no plantio do sorgo em sucessão à soja e ao algodão, o sorgo em áreas de cana-de-açúcar poderá, em alguns casos, sofrer o efeito do resíduo de herbicidas, pois muitos dos herbicidas dessa cultura apresentam período residual longo. Portanto, o plantio do sorgo bioenergia em áreas de cana-de-açúcar deverá ser bem planejado, conhecendo-se os herbicidas utilizados anteriormente para definição da realização do plantio ou não da cultura do sorgo.