

Foto: Germani Concenço



Manejo de plantas daninhas na cultura do sorgo-sacarino – informações gerais

Germani Concenço¹

De acordo com estimativas do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), o Brasil figurou em décimo lugar no ranking dos maiores produtores de sorgo do mundo em 2014, atrás dos Estados Unidos, México, Nigéria, Sudão, Índia, Etiópia, Argentina, China e Austrália (INDEX MUNDI, 2014).

Ao lado da cana-de-açúcar, que é tradicionalmente empregada na produção de etanol, o sorgo-sacarino apresenta-se como uma ótima opção sob os pontos de vista agrônomo e industrial, com a possibilidade de atender às usinas na produção de álcool, durante a entressafra da cana. Assim, pode ser plantado nas áreas de renovação de canaviais e estar pronto para colheita em período em que a disponibilidade de cana é escassa. O sorgo-sacarino deve merecer atenção do Plano Nacional de Agroenergia, embora não tenha sido incluído no Anuário Estatístico de Agroenergia de 2014 (BRASIL, 2014).

A eficiência de controle de plantas daninhas é fundamental para o sucesso do sorgo-sacarino para a produção de biocombustíveis na entressafra da cana-de-açúcar. O produtor normalmente adota o controle químico como principal – e muitas vezes única – forma

de manejo das plantas infestantes, mas esta prática ocasiona problemas como a seleção de plantas daninhas resistentes ou tolerantes a herbicidas, danos ao ambiente e toxicidade ao aplicador. Para pequenas propriedades, o controle químico pode exigir estruturas e pessoal treinado, que não estão disponíveis. Neste caso, a capina manual pode ser alternativa viável no combate das plantas daninhas na cultura do sorgo-sacarino em áreas de pequenos produtores, caso haja incentivo futuro para seu cultivo na agricultura familiar.

Estudos mostram que o efeito do sorgo-sacarino na inibição da ocorrência de plantas daninhas não é apenas físico. Esta espécie produz um complexo de compostos com atividade alelopática, cujo principal representante é a sorgoleona (TREZZI; VIDAL, 2004); mas o sorgo, por si só, não é capaz de reduzir a infestação de plantas daninhas a ponto de não ocasionar danos à produtividade – em lavouras comerciais, há que se realizar o controle das plantas daninhas, seja ele químico ou mecânico.

Como o sorgo é uma planta bastante sensível a herbicidas (SILVA et al., 2013), além dos cuidados com o controle das plantas daninhas também deve-se ter cuidado com herbicidas residuais aplicados na cultura

⁽¹⁾Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia (Produção Vegetal), pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

antecessora, normalmente a cana-de-açúcar, para que não haja danos ao desenvolvimento do sorgo. Assim, os cuidados no manejo de herbicidas associados à cultura do sorgo-sacarino podem ser reunidos em três momentos: 1) não aplicação de herbicidas com longo residual, em áreas que serão posteriormente cultivadas com sorgo; 2) uma boa dessecação e plantio de sorgo-sacarino em áreas isentas de plantas daninhas, e 3) manejo de plantas daninhas pós-plantio (pré e pós-emergência) da cultura do sorgo-sacarino.

Herbicidas residuais aplicados na cultura antecessora

O primeiro cuidado que deve ser tomado para implantar uma lavoura de sorgo-sacarino é ter certeza de que o solo não apresenta resíduos de herbicidas tóxicos ao sorgo, que tenham sido aplicados na cultura antecessora. No caso do uso do sorgo em áreas de renovação de canaviais, o risco à cultura é muito grande, pois normalmente na cana são utilizadas altas doses de herbicidas com longa persistência, estabilidade e meia-vida no solo (VIDAL, 2011).

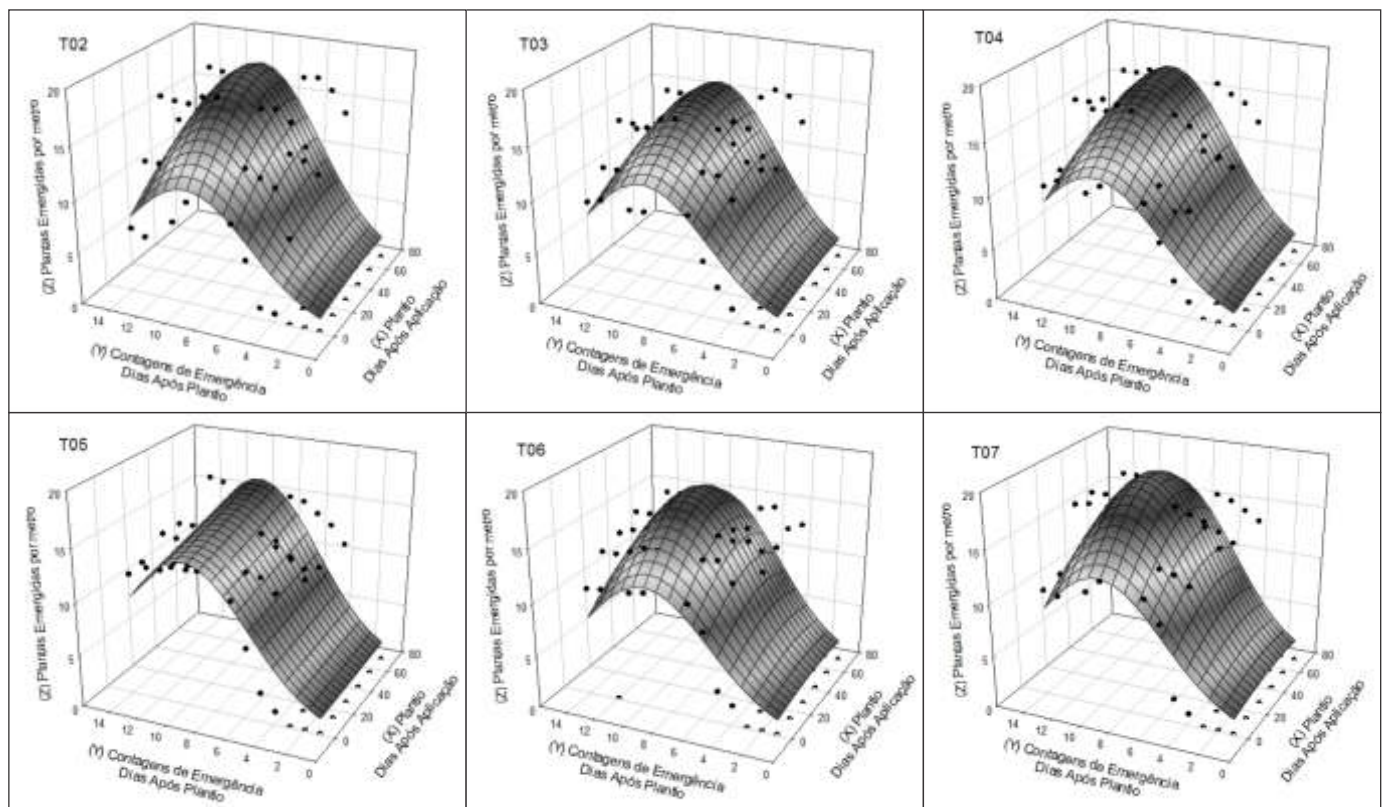
O período em que o herbicida permanecerá no solo, causando danos às culturas semeadas em sucessão, dependerá de fatores associados tanto à bioquímica da própria molécula herbicida, como das condições ambientais. Por exemplo: para os produtos referidos na Figura 1, aplicados no final da primavera em solo argiloso, em estudo conduzido na Embrapa Agropecuária Oeste, foi necessário intervalo mínimo médio de 90 dias entre a aplicação das doses de rótulo e o plantio do sorgo para que não fossem observados danos à germinação desta cultura.

No entanto, para herbicidas de residual mais longo, como tebuthiuron e outros largamente utilizados na cultura da cana-de-açúcar, pode ser necessário período superior a 18 meses entre a aplicação do herbicida e o plantio do sorgo. Por causa disso, em áreas de cana onde há previsão da entrada de sorgo-sacarino na renovação do canavial, indica-se não aplicar herbicidas de longo efeito residual nos dois últimos anos de ciclo da cana, propiciando intervalo suficiente para que os resíduos presentes no solo, acumulados ao longo dos anos anteriores, sejam degradados de modo a não afetar a cultura subsequente, no caso o sorgo-sacarino.

Clomazone

Trifloxulfuron

Trifluralina



Diclosulan

Imazethapyr

Sulfentrazone

Figura 1. Emergência de plantas de sorgo-sacarino cv. BRS 506 em função do plantio em dias após a aplicação de herbicidas residuais, com contagens diárias por 14 dias após cada plantio. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2013.

Uma forma alternativa de avaliar, previamente ao plantio, se há resíduos de herbicidas que podem ser tóxicos ao sorgo, é a realização de um bioensaio. Este consiste na coleta de amostras de solo da área a ser plantada, que devem ser depositadas em bandejas ou vasos de plástico, levadas para ambiente controlado (como casa de vegetação), com plantio imediato de sorgo. Se há resíduos de herbicidas em níveis tóxicos no solo, as plântulas do sorgo exibirão os sintomas. Para maiores detalhes sobre a realização de um bioensaio, sugere-se consultar Blanco e Velini (2005) ou literatura especializada.

Um cuidado que deve ser tomado no bioensaio é a coleta de solo em diversas profundidades. Produtos com alta mobilidade e solubilidade no solo podem percolar para camadas mais profundas, em épocas de maior precipitação, retornando à superfície, por capilaridade, junto com a água nas épocas mais secas.

Dessecação eficiente estabelece uma lavoura limpa

O primeiro passo para uma lavoura sem infestação de plantas daninhas é efetuar o plantio no limpo. Não se deve deixar, propositalmente, plantas daninhas para serem controladas após o plantio do sorgo-sacarino, pois há limitações no controle químico de plantas daninhas na cultura do sorgo. A dessecação deve ser realizada de 10 a 20 dias antecedendo o plantio, dependendo das invasoras presentes e seu estágio de desenvolvimento, com um herbicida sistêmico de ação total (normalmente o glyphosate), isolado ou associado a outros princípios ativos, que o auxiliem no controle das plantas infestantes presentes na área. Se necessário, a dessecação pode ser complementada com uma aplicação sequencial de herbicida de ação total de contato, entre 8 e 15 dias após a primeira aplicação, quando então deve-se efetuar o plantio o mais rápido possível.

Outro cuidado que deve ser tomado é quanto ao residual dos herbicidas utilizados na operação de dessecação. O herbicida 2,4-D, embora mais eficiente sobre plantas de folhas largas, pode ocasionar algum efeito sobre a germinação e emergência de gramíneas, exigindo, em diversos casos, um intervalo mínimo de 7 dias entre sua aplicação e o plantio. Além disso, em razão da ampla ocorrência e dificuldade de controle do capim-amargoso, alguns herbicidas graminicidas inibidores da enzima Acetil-CoA carboxilase (ACCase) foram registrados junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para uso na operação de dessecação;

quando estes forem aplicados, o intervalo mínimo de 15 dias deve ser respeitado entre sua aplicação e o plantio do sorgo-sacarino para evitar danos à cultura.

Controle de plantas daninhas após o plantio

Para o controle químico de plantas daninhas na cultura do sorgo-sacarino, utiliza-se majoritariamente o herbicida atrazine (DAN et al., 2011), cujo mecanismo de ação inibe o fotossistema II com boa seletividade para a cultura do sorgo (SILVA et al., 2007). É bastante restrita a lista de produtos registrados e recomendados para aplicação nessa cultura (Tabela 1).

Com aplicação em pré-emergência da cultura e das plantas daninhas, controle eficiente é obtido com dose de 1.500 g i.a. ha⁻¹ de atrazine (Tabela 2), desde que a aplicação tenha sido efetuada no estágio correto da planta daninha e com tecnologia de aplicação adequada. Ressalta-se que para que o atrazine atue bem como pré-emergente é necessária umidade no solo para que este herbicida possa exercer efeito.

O herbicida atrazine, aplicado em pré-emergência das plantas daninhas na cultura do sorgo-sacarino, controla mais de 92% da infestação, com doses entre 1.500 e 3.000 g ha⁻¹. A aplicação de atrazine em pós-emergência de atrazine não é eficiente para controle de gramíneas no estágio de perfilhamento, e a produtividade pode ser comprometida caso a área tenha alta infestação (CONCENÇO et al., 2012).

Assim, o controle de gramíneas em sorgo-sacarino deve ser executado, preferencialmente, em pré-emergência. Em pós-emergência inicial o herbicida atrazine promoverá níveis reduzidos de controle, e deve ser aplicado com as plântulas de espécies daninhas em estágio inicial de crescimento. O efeito residual do herbicida atrazine no solo resulta em reinfestação mais lenta da área.

Para pequenas áreas e onde exista mão de obra disponível, o controle mecânico de plantas daninhas é efetivo em reduzir o nível de interferência das invasoras sobre a cultura; no entanto, se mal executado, pode ocasionar graves danos ao sorgo por afetar o sistema de raízes, com redução na produtividade quando comparado ao controle químico com produtos seletivos à cultura (CONCENÇO et al., 2012). Além disso, como a capina não apresenta “efeito residual” de controle como um herbicida pré-emergente, normalmente uma única capina é insuficiente para o controle das plantas daninhas no sorgo.

O controle mecânico de plantas daninhas através de capinas pode ser utilizado com eficiência em áreas menores e/ou onde haja mão de obra disponível, sendo que o ideal é a realização de três capinas, aproximadamente aos 15, 35 e 50 dias após a emergência da cultura, o que corresponde aos estádios de 3, 4-5 e 6-8 folhas do sorgo. Considerando-se o aspecto econômico,

somente duas capinas podem ser mais viáveis por causa do custo da terceira operação de controle. Como regra geral, salienta-se que apenas uma capina não é suficiente para manter o sorgo-sacarino livre da competição com plantas daninhas, resultando em produtividades muito baixas, em relação ao que poderia ser obtido com o manejo mecânico adequado.

Tabela 1. Herbicidas registrados e recomendados para o controle pré e pós-emergente de plantas daninhas na cultura do sorgo-sacarino⁽¹⁾.

Princípio ativo	Produto comercial	Dose (L ou Kg ha ⁻¹)	Modalidade de aplicação ⁽²⁾
Atrazine	Atrazina Nortox 500SC	3,0 a 6,5	PRE e POS
	Gesaprim 500	3,5 a 5,0	PRE e POS
	Gesaprim GrDA	2,5 a 3,5	PRE e POS
Atrazine + simazine	Extrazin SC	3,6 a 6,2	PRE
Diquat	Reglone	1,5 a 3,0	Dessecação/POS-D
2,4-D	Herbi-D 480	3,0 a 4,5	PRE
Linuron	Afalon SC	1,6	POS
Paraquat	Gramoxone 200	1,5 a 3,0	Dessecação/POS-D

Fonte: adaptado de Agrofit (2015) e Rizzardi et al. (2004).

⁽¹⁾Como os registros de herbicidas devem ser renovados periodicamente junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a critério da empresa proprietária, deve-se consultar o sistema Agrofit para verificar a atualidade dos registros.

⁽²⁾PRE = pré-emergência; POS = pós-emergência; POS-D = pós-emergência dirigida.

Tabela 2. Percentagem de controle de plantas daninhas na cultura do sorgo-sacarino em função do sistema de implantação da cultura e herbicidas.

Tratamento ⁽¹⁾	Sistema de cultivo		
	Cultivo mínimo	Sistema plantio direto	Sistema convencional
Testemunha infestada	A 0,00 b	A 0,00 c	A 0,00 b
Atrazine 1500 PRE	A 88,29 a	A 95,22 a	A 94,59 a
Atrazine 2000 PRE	A 93,27 a	A 97,53 a	A 97,50 a
Atrazine 2500 PRE	A 94,20 a	A 97,42 a	A 98,90 a
Atrazine 3000 PRE	A 97,19 a	A 99,30 a	A 99,81 a
Atrazine + assist 2000 + 500 POS	B 0,00 b	A 38,63 b	B 4,28 b
Médias Sistema	A 59,08	A 75,68	A 70,03
CV_{herb} = 17,8%	CV_{sist} = 10,8%	F_{sist} = ns	F_{herb} = **

Fonte: Concenço et al. (2012).

⁽¹⁾PRE = pré-emergência; POS = pós-emergência.

Médias seguidas por mesmas letras maiúsculas na linha, e minúsculas na coluna, não diferem de acordo com o teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Referências

AGROFIT. [Brasília, DF]: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2015. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 10 jun. 2015.

BLANCO, F. M. G.; VELINI, E. D. Persistência do herbicida sulfentrazone em solo cultivado com soja e seu efeito em culturas sucedâneas. **Planta Daninha**, v. 23, n. 4, p. 693-700, 2005.

BRASIL. Secretaria de Produção e Agroenergia. **Anuário estatístico da agroenergia 2014**. Brasília, DF, 2014. 205 p. Disponível em: <https://correio.embrapa.br/service/home/~/anuario_agroenergia_WEB_small.pdf?auth=co&loc=pt_BR&id=97592&part=2>. Acesso em: 5 jun. 2015.

CONCENÇO, G.; ANDRES, A.; CECCON, G. **Manejo de plantas daninhas na cultura do sorgo**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2012. 5 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 175).

DAN, H. A.; DAN, L. G. M.; BARROSO, A. L. L.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; ALONSO, D. G.; FINOTTI, T. R. Influência do estágio de desenvolvimento de *Cenchrus echinatus* na supressão imposta por atrazine. **Planta Daninha**, v. 29, n. 1, p. 179-184, 2011.

INDEX MUNDI. **Sorghum production by country in 1000 MT**. [S.l.], 2014. Disponível em: <<http://www.indexmundi.com/agriculture/?commodity=sorghum&graph=production>>. Acesso em: 5 jun 2015.

RIZZARDI, M. A.; KARAM, D.; CRUZ, M. B. Manejo e controle de plantas daninhas em milho e sorgo. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. (Ed.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 571-594.

SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R. Herbicidas: classificação e mecanismos de ação. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Ed.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: UFV, 2007. p. 83-148.

SILVA, J. C.; RODRIGUES, R. A. F.; GERLACH, G. A. X.; LONGUI, W. V.; CORSINI, D. C. D. C. Efeito de subdoses e épocas de aplicação de glyphosate no sorgo granífero BRS 310. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 16, p. 875-887, 2013.

TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milheto na supressão de plantas daninhas em condições de campo: II - Efeito de cobertura morta. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 1-10, 2004.

VIDAL, R. A. **Teoria e prática do manejo de infestantes na cultura da cana-de-açúcar no Brasil**. Porto Alegre, 2011. 136 p.

Comunicado Técnico, 204

Embrapa Agropecuária Oeste
Endereço: BR 163, km 253,6 - Caixa Postal 449
79804-970 Dourados, MS
Fone: (67) 3416-9700
Fax: (67) 3416-9721
www.embrapa.br/agropecuaria-oeste
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
(2015): on-line



Comitê de Publicações

Presidente: *Harley Nonato de Oliveira*
Secretária-Executiva: *Silvia Mara Belloni*
Membros: *Auro Akio Otsubo, Clarice Zanoni Fontes, Danilton Luiz Flumignan, Ivo de Sá Motta, Marciana Retore, Michely Tomazi, Oscar Fontão de Lima Filho e Tarcila Souza de Castro Silva*

Membros suplentes: *Augusto César Pereira Goulart e Crébio José Ávila*

Expediente

Supervisão editorial: *Eliete do Nascimento Ferreira*
Revisão de texto: *Eliete do Nascimento Ferreira*
Editoração eletrônica: *Eliete do Nascimento Ferreira*
Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*