

228

Circular
TécnicaSete Lagoas, MG
Outubro, 2017

Autores

Alexandre Ferreira da SilvaEng.-Agrôn., Dr. Pesquisador da
Embrapa Milho e Sorgo, Rod MG 424
Km 45, Zona Rural, CEP 35701-970,
Sete Lagoas, MG,
alexandre.ferreira@embrapa.br**Décio Karam**Eng. Agrôn., Dr. Pesquisador da
Embrapa Milho e Sorgo, Rod MG 424
Km 45, Zona Rural, CEP 35701-970,
Sete Lagoas, MG,
decio.karam@embrapa.br**Dionísio Luiz Pisa Gazziero**Eng. Agrôn., Dr. Pesquisador, Embrapa
Soja, Rodovia Carlos João Strass,
s/n° Acesso Orlando Amaral, Distrito
de Warta Caixa Postal: 231, CEP:
86001-970, Londrina, PR,
dionisio.gazziero@embrapa.br**Fernando Stomiolo Adegas**Eng. Agrôn., Dr. Pesquisador, Embrapa
Soja, Rodovia Carlos João Strass,
s/n° Acesso Orlando Amaral, Distrito
de Warta Caixa Postal: 231, CEP:
86001-970, Londrina, PR,
fernando.adeegas@embrapa.br**Leandro Vargas**Eng. Agrôn., Dr. Pesquisador,
Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, Km
294, s/n - Zona Rural, CEP 99050-970,
Passo Fundo, RS,
leandro.vargas@embrapa.br**Wilton Tavares da Silva**Estagiário e graduando em Eng.
Agrônômica, Universidade Federal
de São João del-Rei Rodovia MG 424
- Km 47, Caixa postal: 56, CEP: 35701-
970, Sete Lagoas, MG,
wilton_tavares@yahoo.comMonitoramento de Resistência de Plantas
Daninhas a Herbicidas no Estado de Mato
Grosso – Safra 2016/2017

Foto: Alexandre Ferreira

O Estado de Mato Grosso se destaca como um dos principais produtores de grãos e fibras do país (CONAB, 2017). Os agricultores do estado vêm observando o aumento de falhas no controle de plantas daninhas em

suas lavouras. Este fato tem sido atribuído, sobretudo, ao aumento da incidência de biótipos resistentes a herbicidas. A predominância do cultivo de culturas resistentes ao glifosato (GR) no período de safra e safrinha vem contribuindo para aumentar a pressão de seleção de biótipos resistentes a este herbicida. Produtores relataram a suspeita da ocorrência de biótipos de buva (*Conyza* spp.), capim-amargoso (*Digitaria insularis*) e capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) resistentes a glifosato em diversos municípios do Mato Grosso (SILVA et al., 2017). Este fato merece atenção por parte do setor produtivo, pois a presença simultânea de biótipos de buva e capim-amargoso resistentes a herbicidas pode onerar demasiadamente o controle de plantas daninhas na cultura da soja (ADEGAS et al., 2017).

Realizar o monitoramento dos casos de resistência é prática importante, pois permite identificá-la precocemente e entender a frequência e a dispersão de plantas daninhas resistentes nas áreas agricultáveis. Os resultados obtidos são ferramentas importantes na elaboração de estratégias para realizar a mitigação deste problema e auxiliar na implementação de cuidados e estratégias de manejo integrado de plantas daninhas em nível regional (SCHULTZ et al., 2015).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência da resistência ao glifosato em biótipos de plantas daninhas originados de sementes coletadas no Estado de Mato Grosso na safra 2016/17.

Material e Métodos

Para a realização deste trabalho, foram utilizadas sementes de biótipos de buva, capim-amargoso e capim-pé-de-galinha, coletadas em incursões ou recebidas de colaboradores de diferentes municípios do Estado de Mato Grosso. As sementes que compuseram as amostras vieram de uma única planta e todos os pontos de coleta foram identificados com coordenadas geodésicas pelo uso do Sistema de Posicionamento Global (GPS). Após coleta ou recebimento das amostras, as sementes foram limpas, identificadas e armazenadas em câmara fria até a realização do ensaio. No total foram coletados e testados para resistência ao glifosato

15 biótipos de buva, 17 de capim-amargoso e cinco de capim-pé-de-galinha (Tabela 1).

pressão de 300 kPa, que proporcionou volume de calda de 120 L ha⁻¹. A variável analisada foi o controle visual aos 28 dias após a aplicação

Tabela 1. Relação dos municípios e número de biótipos coletados (NBC) e viáveis (NBV) de buva (*Conyza* spp.), capim-amargoso (*Digitaria insularis*) e capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) analisados para verificar a resistência ao herbicida glifosato.

Município	Planta Daninha					
	Buva		Capim-amargoso		Capim-pé-de-galinha	
	NBC	NBV	NBC	NBV	NBC	NBV
Alto Garças	0	0	1	1	0	0
Campo Novo dos Parecis	1	1	0	0	0	0
Campos de Júlio	1	0	1	1	0	0
Diamantino	0	0	2	2	0	0
Lucas do Rio Verde	2	0	5	2	2	1
Nova Mutum	0	0	1	0	4	4
Nova Uiratã	1	1	1	1	0	0
Sinop	9	2	9	3	1	1
Sorriso	2	0	1	1	1	1

O experimento foi realizado entre os anos de 2016 a 2017, em casa de vegetação no delineamento de inteiramente casualizado, com quatro repetições. As unidades experimentais foram compostas por vasos plásticos, com capacidade volumétrica de 250 mL, contendo três plantas do biótipo avaliado por vaso. Todas as espécies coletadas foram pulverizadas com glifosato na dose de 1.080 g e.a. ha⁻¹. Para os biótipos de capim-amargoso também foi verificado o indicativo de resistência dos herbicidas haloxyfop-p-methyl e clethodim, sendo aplicados na dose de 62, 35 e 108 g ha⁻¹, respectivamente, por ser a dose máxima registrada para uso na cultura da soja (AGROFIT, c2003).

Os herbicidas foram aplicados quando as plantas de buva atingiram estágio de dois pares de folhas e as gramíneas estágio de dois perfilhos. A aplicação dos herbicidas foi realizada com pulverizador costal de pressão constante à base de CO₂, equipado com barra de ponta única tipo leque SF 110 02, sob

dos tratamentos (DAT), sendo os biótipos identificados de acordo com a resposta ao tratamento herbicida, como suscetível ou resistente, adotando escala binária em que zero (0) representa a morte das plantas e (1) representa plantas vivas.

Os dados obtidos foram analisados pela estatística descritiva, buscando estabelecer relações entre as distribuições dos casos de resistência aos herbicidas. Mapas foram elaborados utilizando o programa Qgis 2.18.12 (QUANTUM GIS, 2017).

Resultados e Discussão

Dentre as sementes obtidas, somente 50% germinaram (Tabela 1). O baixo índice de germinação pode ser atribuído ao fato de a coleta ter sido realizada antes das sementes atingirem a maturação fisiológica ou, ainda, a sua manutenção em ambiente inadequado após as coletas, antes do armazenamento definitivo. Altas temperaturas podem

favorecer o aumento da respiração da semente e conseqüentemente acelerar a sua perda de vigor, o que contribui para sua rápida deterioração. Após a coleta, as sementes devem ser armazenadas em sacos de papel e deixadas em ambiente fresco. Porém, mesmo nestas condições elas tendem perder a viabilidade se forem armazenadas por longo período de tempo. Este fato reforça a importância da agilidade por parte dos colaboradores em coletar e enviar imediatamente as sementes para que possam ser armazenadas em ambiente adequado.

Dentre os biótipos analisados, 50% apresentaram indicativo de resistência para glifosato. Este fato reforça as observações dos produtores de que as falhas no controle por este herbicida estão aumentando em razão da maior incidência de biótipos resistentes. Foram confirmados casos de indicativo de resistência em seis dos nove municípios analisados (Figura 1).

Biótipos de buva resistentes foram identificados em Nova Uiratã e Campo Novo dos Parecis. Para capim-amargoso, os testes indicaram a presença de resistência em Lucas do Rio Verde, Diamantino, Nova Uiratã e Nova Mutum. Não foram observados biótipos de capim-pé-de-galinha resistentes a glifosato. O incremento no uso do glifosato em virtude do semeio em sucessão de culturas GR vem acelerando o processo de seleção natural, favorecendo o aparecimento de biótipos resistentes. O trânsito de máquinas, especialmente colheitadeiras, também tem contribuindo para a introdução e dispersão dos casos de resistência no estado. Desta forma, realizar limpeza rigorosa do maquinário é prática importante para evitar a introdução e dispersão de biótipos resistentes na propriedade.

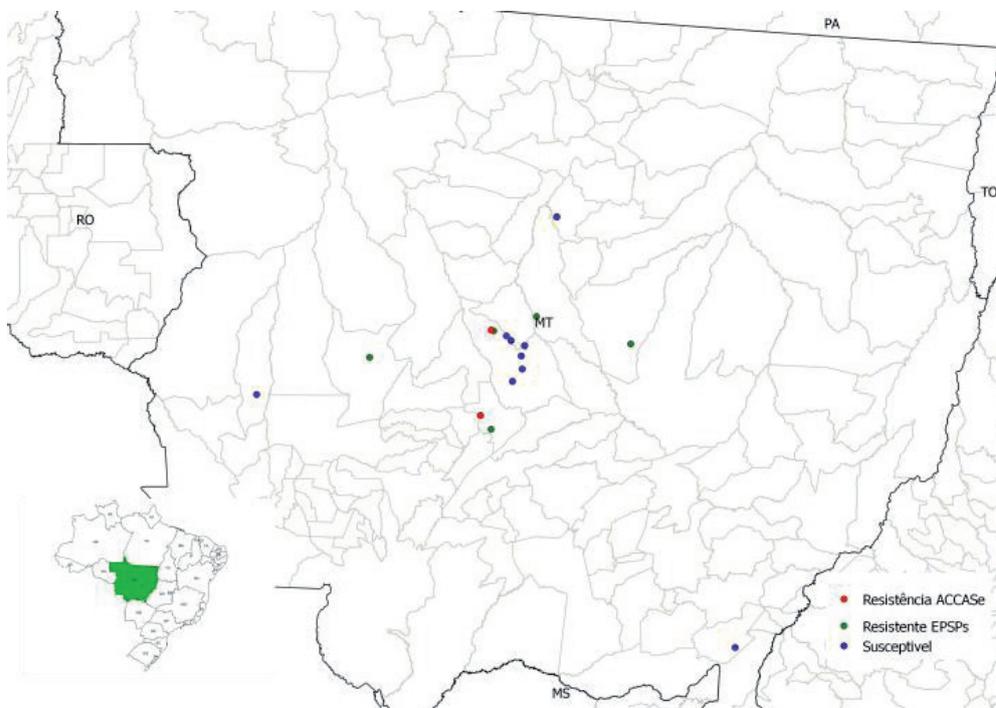


Figura 1. Distribuição geográfica dos pontos analisados no Estado do Mato Grosso. Safra 2016/2017

Foi observada nos municípios de Lucas do Rio Verde e Diamantino a presença de biótipos de capim-amargoso com indicativo de resistência múltipla para glifosato + haloxyfop-p-methyl + clethodim. Este caso merece atenção, pois ainda não há registro oficial de biótipos de capim-amargoso resistente a estas três moléculas herbicidas. Em levantamento realizado por Silva et al. (2017) produtores de soja/milho safrinha do estado relataram a percepção da resistência de biótipos de capim-amargoso a estas duas moléculas.

Atualmente, são poucas as alternativas de controle químico de biótipos de capim-amargoso resistentes a glifosato na pós-emergência da soja. Os herbicidas se restringem aos inibidores da enzima acetil-coenzima A carboxilase (ACCase), que se dividem em três grupos químicos: ariloxifenoxipropionatos (fops), ciclohexanodionas (dims) e fenilpirazolininas (dens). Destes, apenas os dois primeiros possuem produtos registrados para uso na cultura. Estes herbicidas se caracterizam por serem sistêmicos e atuarem na região meristemática da planta. Para o manejo de plantas adultas, anterior ao semeio da cultura, o controle dos biótipos resistentes pode ser auxiliado mediante a aplicação sequencial de herbicidas de contato, como os inibidores do fotossistema I (FSI), e da glutamina-sintetase (GS-GOGAT). Entretanto, o manejo equivocado por parte dos produtores que fazem uso exclusivo dos ACCase na dessecação pré-plantio e na pós-emergência da soja tem contribuído para o aumento na velocidade do processo de seleção de biótipos resistentes de capim-amargoso aos herbicidas deste mecanismo de ação. A utilização de pré-emergentes, assim como o uso de plantas de cobertura, tem se mostrado alternativa importante para o controle do capim-amargoso e, conseqüentemente, para diminuir a pressão de seleção dos inibidores da ACCase (PETTER et al., 2015; GEMELLI et al., 2012).

Considerações Finais

É importante salientar que os resultados apresentados tratam do indicativo de resistência. Testes para formalizar a comprovação dos biótipos estão sendo realizados de acordo com os critérios estabelecidos pelo Comitê Internacional de Resistência a Herbicidas (HRAC). Os biótipos com indicativo de resistência estão sendo conduzidos em casa de vegetação para obtenção de sementes (F1) para posterior avaliação da herdabilidade desta característica, bem como a determinação da dose letal para 50% da população (DL50) e da dose para reduzir 50% do acúmulo de massa da matéria seca dos biótipos (GR50). Após finalização dos testes, os resultados serão devidamente divulgados.

Agradecimentos

Ao convênio Embrapa/Monsanto pelo suporte financeiro para a realização desse trabalho.

Referências

- ADEGAS, F. S.; VARGAS, L.; GAZZIERO, D. L.; KARAM, D.; SILVA, A. F.; AGOSTINETTO, D. **Impacto econômico da resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 11 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 132).
- AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, c2003. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 24 set. 2017.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: safra 2016/17: décimo segundo levantamento**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/>

arquivos/17_09_12_10_14_36_boletim_graos_setembro_2017.pdf>. Acesso em: 18 set. 2017.

GEMELLI, A.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; BRAZ, G. B. P.; JUMES, T. M. C.; NETO, A. M. O.; DAN, H. A.; BIFFE, D. F. Aspectos da biologia de *Digitaria insularis* resistente ao glyphosate e implicações para seu controle. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Brasília, DF, v. 11, n. 2, p. 231-240, 2012.

QUANTUM GIS: guia do usuário: versão 2.18.12: Sistema de Informação Geográfica livre e aberto. Disponível em: <http://www.qgis.org/pt_BR/site>. Acesso em: 22 set. 2017.

PETTER, F. A.; SULZBACHER, A. M.; SILVA, A. F.; FIORINI, I. V. A.; MORAIS, L. A.; PACHECO, L. P. Use of cover crops as a tool in the management strategy of sourgrass. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Brasília, DF, v. 1, n. 3, p. 200-209, 2015.

SCHULTZ, J. L.; CHATHAM, L. A.; RIGGINS, C. W.; TRANEL, P. J.; BRADLEY, K. W. Distribution of herbicide resistances and molecular mechanisms conferring resistance in Missouri waterhemp (*Amaranthus rudis* Sauer) populations. **Weed Science**, Champaign, v. 63, p. 336-345, 2015.

SILVA, A. F. da; KARAM, D.; SILVA, W. T da; VARGAS, L.; GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. S. **Percepção da ocorrência de plantas daninhas resistentes a herbicidas por produtores de soja-milho safrinha no Estado de Mato Grosso**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2017. 26 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 209).

Literatura Recomendada

HEAP, I. **International survey of herbicide resistant weeds**. Disponível em: <<http://www.weedscience.org>>. Acesso em: 19 set. 2017.

Circular Técnica, 228

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Milho e Sorgo
Endereço: Rod. MG 424 km 45 Caixa Postal 151
 CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027 1100
Fax: (31) 3027 1188
www.embrapa.br/fale-conosco
1ª edição
Versão Eletrônica (2017)

MINISTÉRIO DA
 AGRICULTURA, PECUÁRIA
 E ABASTECIMENTO



Comitê de publicações

Presidente: Presidente: Sidney Netto Parentoni.
Secretário-Executivo: *Elena Charlotte Landau.*
Membros: *Antonio Cláudio da Silva Barros, Cynthia Maria Borges Damasceno, Maria Lúcia Ferreira Simeone, Roberto dos Santos Trindade e Rosângela Lacerda de Castro.*

Expediente

Revisão de texto: *Antonio Cláudio da Silva Barros.*
Normalização bibliográfica: *Rosângela Lacerda de Castro.*
Tratamento das ilustrações: *Tânia Mara A. Barbosa.*
Editoração eletrônica: *Tânia Mara A. Barbosa.*