

Percepção da Ocorrência de Plantas Daninhas Resistentes a Glifosato por Produtores de Soja-Milho Safrinha no Estado de Mato Grosso – Safra 2017/2018



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

DOCUMENTOS 228

**Percepção da Ocorrência de Plantas Daninhas Resistentes
a Glifosato por Produtores de Soja-Milho Safrinha
no Estado de Mato Grosso – Safra 2017/2018**

Alexandre Ferreira da Silva
Décio Karam
Dionísio Luiz Pisa Gazziero
Fernando Storniolo Adegas
Leandro Vargas
Vitor Abreu Padrão

Esta publicação está disponível no endereço:
<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicacoes>

Embrapa Milho e Sorgo
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/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Sidney Netto Parentoni

Secretário-Executivo
Elena Charlotte Landau

Membros
*Antonio Claudio da Silva Barros, Cynthia Maria
Borges Damasceno, Maria Lúcia Ferreira Simeone,
Roberto dos Santos Trindade e Rosângela Lacerda
de Castro*

Revisão de texto
Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica
Rosângela Lacerda de Castro (CRB 6/2749)

Tratamento das ilustrações
Tânia Mara Assunção Barbosa

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Tânia Mara Assunção Barbosa

Foto da capa
Fernando Storniolo Adegas

1ª edição
Formato digital (2018)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Milho e Sorgo

Percepção da ocorrência de plantas daninhas resistentes a glifosato por produtores de soja-milho safrinha no Estado de Mato Grosso - safra 2017/2018 / Alexandre Ferreira da Silva... [et al.]. – Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2018.

15 p. : il. -- (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1518-4277; 228).

1. Erva daninha. 2. Herbicida. 3. Manejo. I. Silva, Alexandre Ferreira da. II. Karam, Décio. III. Gazziero, Dionísio Luiz Pisa. IV. Adegas, Fernando Storniolo. V. Vargas, Leandro. VI. Padrão, Vítor Abreu. VII. Série.

CDD 632.58 (21. ed.)

Autores

Alexandre Ferreira da Silva

Eng.-Agrôn., D.Sc. em Fitotecnia, Pesquisador na Embrapa Milho e Sorgo.

Décio Karam

Eng.-Agrôn., Ph.D., em Plantas Daninhas, Pesquisador na Embrapa Milho e Sorgo.

Dionísio Luiz Pisa Gazziero

Eng.-Agrôn., D.Sc., em Agronomia. Pesquisador na Embrapa Soja.

Fernando Storniolo Adegas

Eng.-Agrôn., D.S.c em Agronomia, Pesquisador, Embrapa Soja.

Leandro Vargas

Eng.-Agrôn., D.Sc em Fitotecnia (Produção Vegetal), Pesquisador na Embrapa Trigo.

Vitor Abreu Padrão

Graduando em Engenharia Agrônômica, Universidade Federal de São João del-Rei.

Apresentação

O aumento da incidência de plantas daninhas resistentes a herbicidas nas principais regiões produtoras de grãos vem ocasionando preocupação ao setor produtivo. O manejo inadequado pode ocasionar perdas de produtividade e aumentar o custo de controle das plantas daninhas. Desta forma, a Embrapa e a Associação de Produtores de Soja e Milho do Estado de Mato Grosso (Aprosoja-MT) realizaram o levantamento da percepção da dispersão de plantas daninhas resistentes a glifosato entre produtores de soja e milho do estado. A Embrapa e seus parceiros esperam, com essa iniciativa, contribuir para a melhor caracterização do sistema de produção de soja e milho safrinha no Estado de Mato Grosso, levantando demandas e identificando oportunidades que possam fomentar ações de pesquisas e de transferência de tecnologia, ampliando a competitividade e a sustentabilidade da produção agrícola no estado, em benefício da sociedade.

Antônio Álvaro Corsetti Purcino
Chefe-geral

Sumário

Introdução	6
Estratégia de ação	6
Percepção da presença de plantas daninhas resistentes a herbicidas nas lavouras	7
Composição das espécies de plantas daninhas resistentes a herbicidas relatadas nas propriedades	9
Distribuição geográfica das espécies de plantas daninhas resistentes a glifosato relatadas nas propriedades	11
Nível de infestação das áreas por plantas daninhas resistentes a herbicidas nas lavouras	11
Relatos de suspeita de resistência múltipla	12
Falhas de controle nem sempre significam problemas com resistência	13
Considerações finais	13
Referências	14

Introdução

A resistência de plantas daninhas a herbicidas vem chamando cada vez mais a atenção do setor produtivo. Estratégias de manejo equivocadas têm contribuído para o aumento do número de biótipos resistentes. Este cenário tem ocasionado a redução da rentabilidade das lavouras, em razão das falhas de controle que proporcionam redução da produtividade das culturas e aumento do custo de controle da comunidade infestante. Estima-se que a resistência de plantas daninhas possa ocasionar perdas anuais de R\$ 9 bilhões aos sojicultores brasileiros (Adegas et al., 2017).

O Estado do Mato Grosso se destaca como o maior produtor de soja e milho do País, com área cultivada na safra 2017/2018, respectivamente, de 9.518,6 e 4.471,2 mil hectares (Acompanhamento da Safra Brasileira [de] Grãos, 2018). Estudos demonstram que muitos produtores do estado suspeitam que estejam enfrentando problemas relacionados ao tema (Silva et al., 2017a). Estratégias de manejo equivocadas têm contribuído para a seleção, aumento da frequência e dispersão de biótipos resistentes no Mato Grosso (Silva et al., 2017b).

O sistema de cultivo predominante no estado se caracteriza pelo cultivo da soja resistente ao glifosato (GR) no período da safra (setembro-dezembro) seguido pelo milho GR na safrinha (janeiro-março). Desta forma, o glifosato é a principal molécula herbicida utilizada. O uso contínuo e inadequado deste herbicida no sistema de produção tem ocasionado o aumento da pressão de seleção favorecendo o aparecimento de biótipos resistentes e espécies tolerantes. Atualmente, no Estado do Mato Grosso, há quatro espécies registradas que apresentam biótipos resistentes ao glifosato: buva (*Conyza* spp.), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), capim-amargoso (*Digitaria insularis*), além do caruru-palmeri (*Amaranthus palmeri*), planta daninha exótica, identificada no ano 2016 no município de Tapurah (Heap, 2018).

Estudos que avaliam a percepção da evolução da resistência ao longo do tempo podem ser utilizados para identificar se as estratégias de manejo adotadas têm sido efetivas na redução deste problema. Desta forma, Embrapa e Aprosoja-MT realizaram durante o V Circuito Tecnológico – Etapa Milho, em abril de 2018, o levantamento de percepção da ocorrência de biótipos de plantas daninhas resistentes a herbicidas por produtores de soja-milho safrinha no Mato Grosso.

Estratégia de ação

As equipes percorreram 39 municípios pré-definidos, cobrindo fazendas que somam área cultivada de mais de 288 mil hectares. As propriedades foram escolhidas de maneira aleatória ao longo do trajeto para aplicação de questionários. De acordo com a metodologia proposta para a pesquisa, o Estado do Mato Grosso foi dividido em quatro regiões (Norte, Sul, Leste e Oeste), com seus respectivos municípios apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição dos municípios por região onde se encontram as propriedades que foram visitadas para coleta de informações

Região	Municípios
Norte	Cláudia, Diamantino, Guaratã do Norte, Ipiranga do Norte, Lucas do Rio Verde, Matupá, Nobres, Nova Mutum, Nova Ubiratã, Novo Mundo, Santa Carmem, Santa Rita do Trivelato, Sinop, Sorriso, Tabaporã, Tapurah, Terra Nova do Norte e Vera
Sul	Alto Garças, Campo Verde, Chapada dos Guimarães, Dom Aquino, Guiratinga, Itiquira, Jaciara, Pedra Preta, Poxoréo, Primavera do Leste, Rondonópolis e Santo Antônio do Leste
Leste	Água Boa, Canarana, Nova Xavantina, Querência e Ribeirão Cascalheira
Oeste	Campo Novo dos Parecis, Campos de Júlio, São José do Rio Claro e Sapezal

Os questionários foram aplicados a produtores, gestores e/ou colaboradores das propriedades presentes no momento das visitas das equipes de pesquisadores. Foram realizadas quatro perguntas: 1ª) Possui problemas com plantas daninhas resistentes a herbicidas em sua propriedade na cultura da soja ou do milho safrinha? 2ª) Se sim, qual (is) planta(s) daninha(s)? 3ª) Qual (is) herbicida (s)? 4ª) Qual porcentagem da área está infestada? Os pontos de aplicação do questionário foram identificados por coordenadas geodésicas, por meio da utilização do Global Positioning System (GPS). Mapas foram elaborados utilizando o programa Qgis 2.10 (Quantum Gis, 2018).

Na análise dos dados, foram desconsideradas citações de plantas daninhas resistentes a ingredientes ativos que não são registrados para seu controle, bem como de espécies classificadas como tolerantes ao ingrediente ativo mencionado. Ao final do Circuito, foram totalizados 218 questionários aplicados, sendo 98 no Norte; 65 no Sul; 30 no Leste e 25 no Oeste do Estado.

Percepção da presença de plantas daninhas resistentes a herbicidas nas lavouras

Entre os entrevistados 60% relatam a suspeita de possuir biótipos de plantas daninhas resistentes a herbicidas em suas lavouras (Figura 1). Ao contrastar este número com o levantamento realizado por Silva et al. (2017a), referente à safra 2015/2016, nota-se que houve grande aumento da percepção do problema no Estado. A porcentagem de propriedades com suspeita de biótipos resistentes aumentou de 37 para 60%. O incremento da percepção do problema pode estar relacionado a diferentes fatores, tais como aumento da frequência/densidade de biótipos resistentes, o que facilita sua visualização; maior preocupação dos produtores e técnicos com o assunto, o que contribui para o olhar mais metódico da área; dispersão dos biótipos resistentes para novas áreas. Dentre as principais vias de disseminação de plantas daninhas resistentes, pode-se citar o trânsito de máquinas e implementos agrícolas entre talhões/propriedades e o uso de sementes salvas, colhidas em talhões que possuem histórico de resistência.

Percepção de resistência Mato Grosso

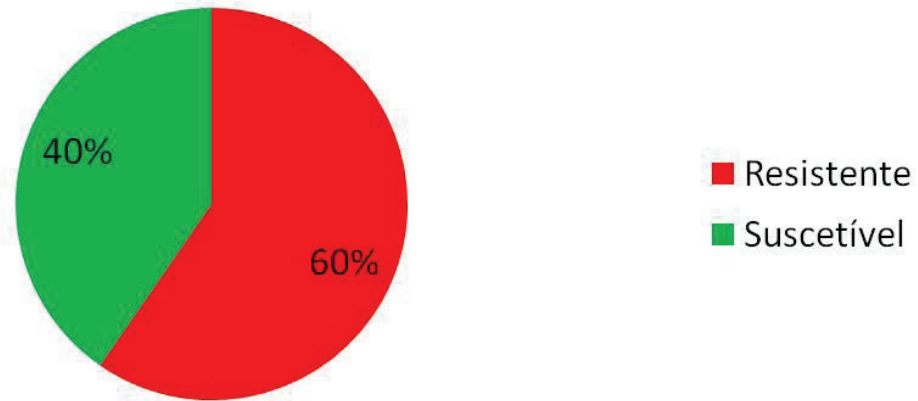


Figura 1. Percentual de propriedades visitadas em que os entrevistados acreditam enfrentar problemas com plantas daninhas resistentes a herbicidas no Estado de Mato Grosso. 2018.

O maior índice de percepção do problema foi obtido nos municípios enquadrados na região Norte do Estado, com 68%. Este fato merece atenção, pois esta região apresenta a maior área semeada de soja e milho do Mato Grosso (Instituto Matogrossense de Economia Agrícola, 2018a, 2018b). As regiões Sul, Leste e Oeste apresentam níveis de percepção, respectivamente, de 55, 50 e 48% (Figura 2). Os diferentes níveis de evolução/percepção da resistência de cada região podem estar relacionados a condições edafoclimáticas, ao tamanho das propriedades e ao nível de infestação do talhão.

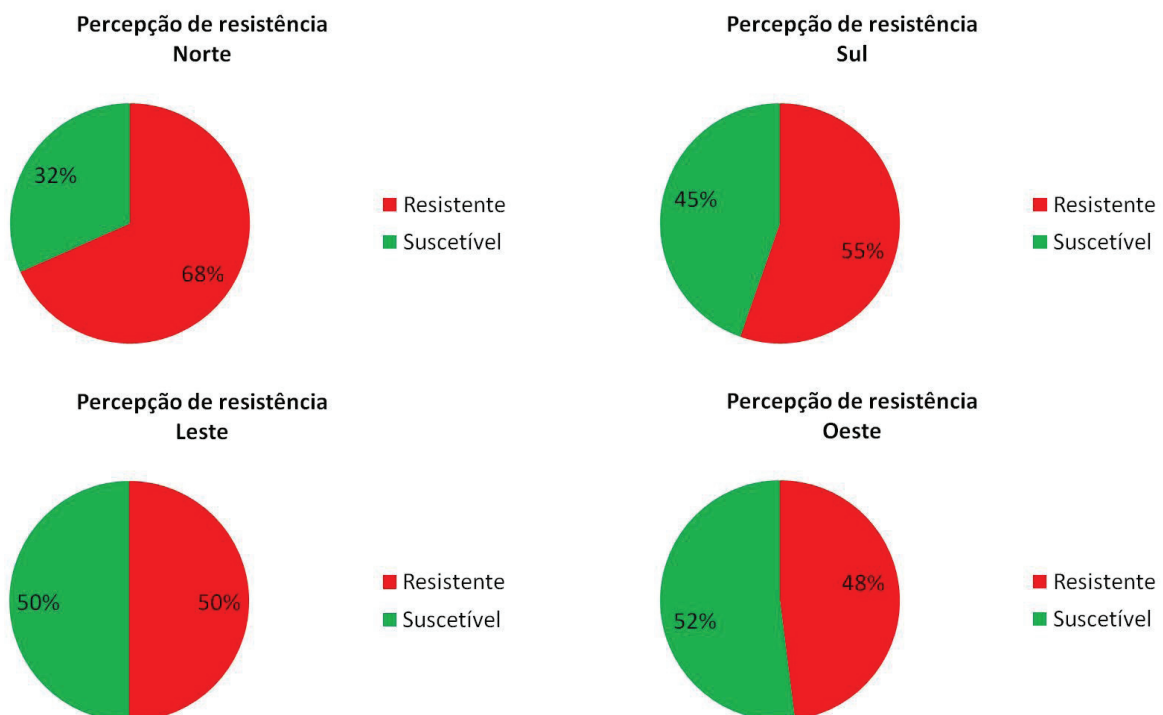


Figura 2. Percentual de propriedades visitadas em que os entrevistados acreditam enfrentar problemas com plantas daninhas resistentes a herbicidas em suas lavouras nas regiões Norte, Sul, Leste e Oeste do Estado. Mato Grosso, 2018.

Composição das espécies de plantas daninhas resistentes a herbicidas relatadas nas propriedades

A maioria dos entrevistados suspeita que ocorra a presença de biótipos de capim-amargoso resistente ao glifosato em suas propriedades (Figura 3). A infestação mista de buva + capim-amargoso foi classificada como segunda situação mais frequente. A presença simultânea destas duas plantas daninhas pode ocasionar aumento significativo no custo de produção da lavoura. Adegas et al. (2017) relatam que a presença simultânea de biótipos com resistência múltipla de capim-amargoso e buva podem ocasionar aumentos de até 400% no custo de controle da comunidade infestante da soja. As suspeitas da presença isolada de biótipos de capim-pé-de-galinha e buva foram classificadas, respectivamente, como terceira e quarta situação mais frequente.

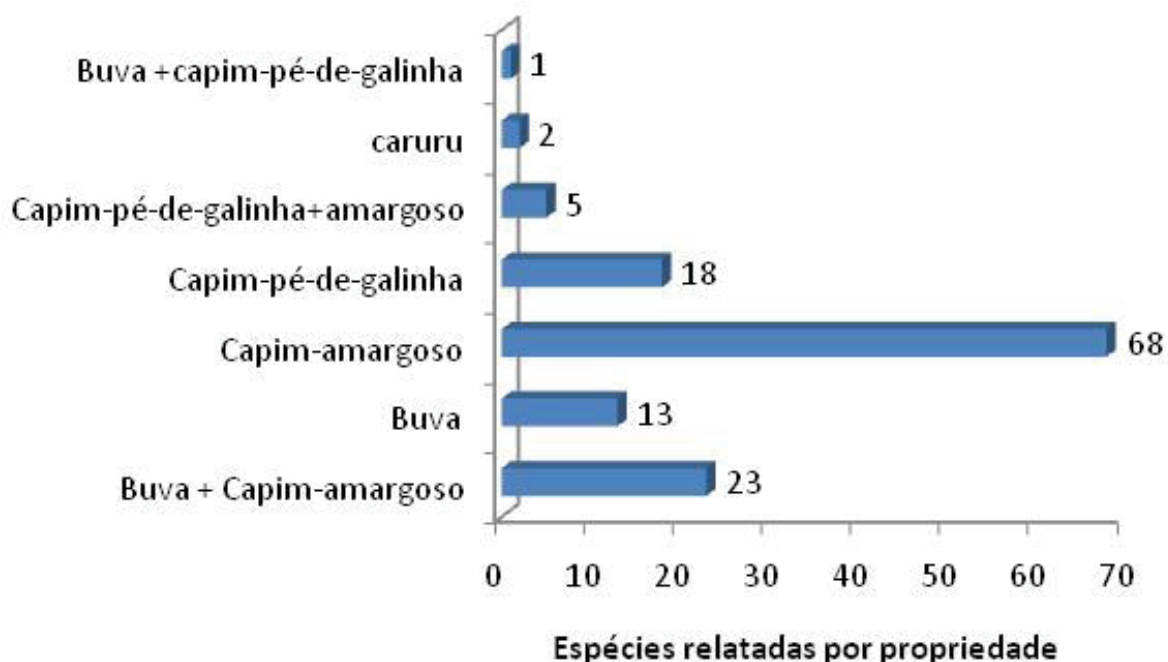


Figura 3. Espécies de plantas daninhas e número de propriedade que relataram problemas com suspeita de resistência a glifosato no Estado (n=130). Mato Grosso, 2018.

O capim-amargoso foi a principal espécie relatada em todas as regiões (Figura 4). O alto índice de relatos de ocorrência desta espécie nos diferentes locais demonstra sua boa adaptação às condições edafoclimáticas do estado. É possível observar plantas desta espécie vegetando e florescendo durante todos os meses do ano.

Os relatos da suspeita de biótipos de buva resistente ao glifosato se concentraram, principalmente, em municípios da região Norte. A maior percepção de biótipos resistentes desta espécie na região pode estar relacionada ao histórico de manejo das áreas. O fluxo de emergência da buva no estado ocorre, principalmente, entre os meses de maio e outubro. Desta forma, trata-se de uma planta daninha importante para ser manejada no período de entressafra e início da época de plantio da cultura de verão (safra).

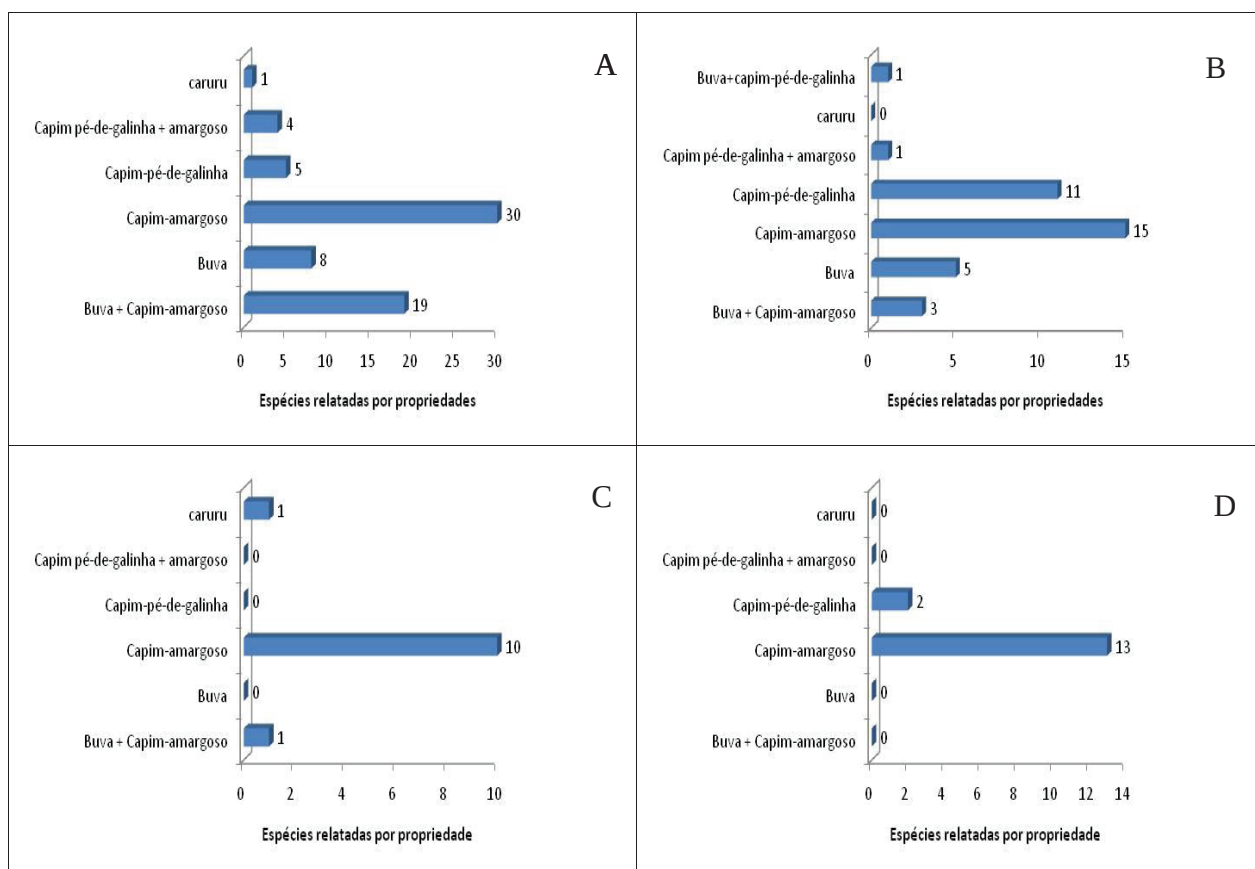


Figura 4. Espécies de plantas daninhas e número de propriedade que relataram problemas com suspeita de resistência a glifosato nas regiões Norte (A), Sul (B), Leste (C) e Oeste (D). Mato Grosso, 2018.

O maior número de relatos de biótipos de capim-pé-de-galinha resistente ao glifosato ocorreu na região Sul do estado (Figura 4B). No ano de 2017 foi realizado o primeiro registro no Brasil de um biótipo de capim-pé-de-galinha com resistência múltipla a glifosato, fenoxaprop-p-ethyl e haloxyfop-p-methyl, no município de Primavera do Leste, região Sul do Estado de Mato Grosso (Heap, 2018). O alto índice de propriedades com suspeita de capim-pé-de-galinha resistente pode indicar que o biótipo esteja se dispersando na região. Desta forma, medidas de controle devem ser elaboradas para evitar a disseminação para novas áreas.

A suspeita da presença de biótipos de caruru resistentes a glifosato merece atenção por parte dos produtores, tendo em vista a possibilidade de se tratar do caruru-palmeri, planta daninha exótica que pode ocasionar grande prejuízo se manejada incorretamente. Atualmente, o caruru-palmeri encontra-se identificado em quatro municípios e nove propriedades (Andrade Júnior et al., 2017). O monitoramento das áreas infestadas é realizado periodicamente por fiscais do Instituto de Defesa Agropecuária do Estado do Mato Grosso (INDEA) e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Casos de suspeita devem ser informados ao órgão de fiscalização fitossanitária. Informações sobre biologia, diferenciação entre as espécies de caruru e alternativas de controle podem ser encontradas no trabalho publicado por Gazziero e Silva (2017).

Distribuição geográfica das espécies de plantas daninhas resistentes a glifosato relatadas nas propriedades

Os mapas de distribuição geográfica dos casos de suspeita de resistência indicam que o problema se encontra amplamente distribuído pelo estado (Figura 5).

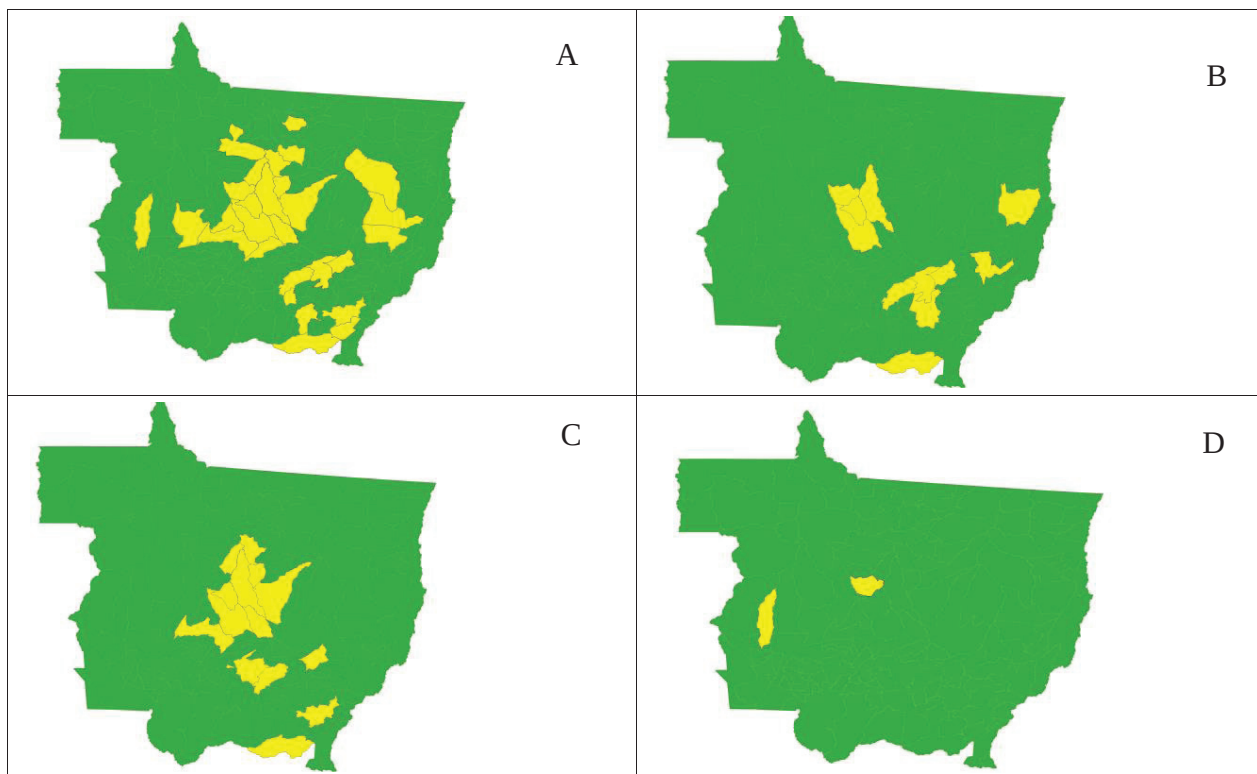


Figura 5. Distribuição das espécies de plantas daninhas relatadas com suspeita de resistência a glifosato. Capim-amargoso (A), capim-pé-galinha (B), buva (C) e caruru (D). Mato Grosso, 2018.

Estratégias de manejo proativas devem ser priorizadas para retardar a seleção de biótipos resistentes e reduzir o problema nas áreas já infestadas. Dentre as medidas de controle proativas, pode-se citar: rotação de culturas, sistemas integrados (consórcio milho-braquiária), uso de herbicidas com diferentes mecanismos de ação, utilização de controle mecânico quando possível, uso de plantas de cobertura, além de herbicidas pré-emergentes.

Nível de infestação das áreas por plantas daninhas resistentes a herbicidas nas lavouras

De maneira geral, os níveis de infestação das lavouras por biótipos resistentes se encontram entre 5-20% da área (Figura 6). Apesar do nível de infestação ser baixo é necessária atenção. É comum que o aumento da porcentagem de área infestada ocorra inicialmente de maneira lenta e a partir de determinado momento, mantendo o agente de pressão, ocorra aumento exponencial do nível de infestação (Soteres; Peterson, 2018). Esta é uma situação comum de se observar na prática. Em um determinado ano pode haver baixo nível de infestação, porém, nas safras seguintes, ao adotar o mesmo manejo, observa-se grande aumento no nível de infestação dos biótipos resistentes. Desta forma, caso não sejam adotadas estratégias de controle adequadas, é esperado que ocorra aumento significativo na porcentagem das áreas infestadas.

Para capim-amargoso e capim-pé-de-galinha algumas propriedades relataram níveis de infestações superiores a 40%. Isto pode ser explicado pelo fato destas espécies encontrarem condições favoráveis ao seu desenvolvimento, como alta temperatura, luminosidade e regime hídrico favorável durante a maior parte do ano.

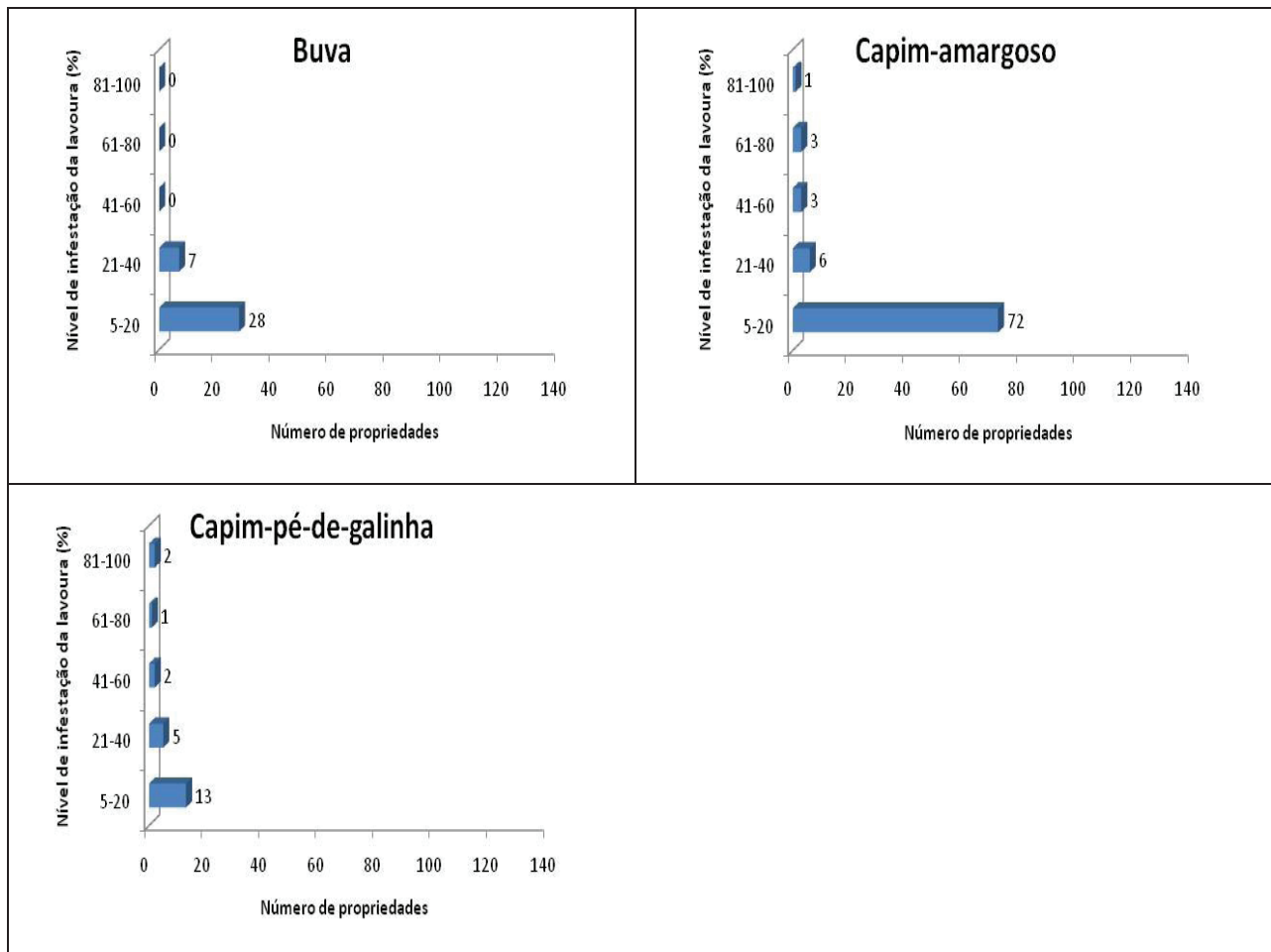


Figura 6. Nível de infestação das lavouras do Estado do Mato Grosso com casos de suspeita de resistência a glifosato (n=130) por buva (*Conyza* spp.), capim-amargoso (*Digitaria insularis*), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*)

Relatos de suspeita de resistência múltipla

Dentre as 130 propriedades que relataram a presença de plantas daninhas resistentes a herbicidas, aproximadamente 10% mencionaram a presença de biótipos com resistência múltipla.

O capim-amargoso se destacou como a espécie que apresentou maior número de registros. No total, 11 propriedades relataram que suspeitam da presença de biótipos resistente a glifosato e a inibidores da acetil-coenzima A carboxilase (ACCase). Os herbicidas inibidores da ACCase podem ser divididos em três grupos químicos: ariloxifenoxipropionatos (fops), ciclohexanodionas (dims) e fenilpirazolinias (dens). Dentre as propriedades, oito mencionaram suspeita de resistência a glifosato + fop; uma a glifosato + dim; e duas a glifosato + fop + dim. No Brasil, ainda não há registro de biótipos de capim-amargoso com resistência a glifosato + ACCases (Heap, 2018). Entretanto, o uso inadequado dos herbicidas de ação graminicida (ACCases) no controle de biótipos resistentes a glifosato pode favorecer a seleção de indivíduos com resistência múltipla a estes dois mecanismos de ação.

Para capim-pé-de-galinha, um produtor mencionou a suspeita da presença de biótipo resistente ao glifosato + fop + dim. Há o registro de biótipos de capim-pé-de-galinha resistente ao glifosato + fops (Heap, 2018). O uso contínuo/inadequado de “dims” para o controle destas plantas pode favorecer o processo de seleção natural de indivíduos com resistência a glifosato + fop + dim. Desta forma, recomenda-se o uso de estratégias de manejo específicas para retardar o surgimento deste problema.

Para buva foram relatados dois casos, sendo um a glifosato + chlorimuron e outro para 2,4-D + paraquat. O primeiro cenário é relativamente comum de ser observado, principalmente, no do Paraná e no Rio Grande do Sul. O uso do chlorimuron como complemento do glifosato na dessecação e na pós-emergência da soja para o controle de buva favoreceu a seleção de biótipos resistentes a estas duas moléculas. Entretanto, biótipos com resistência múltipla a estes dois herbicidas demonstram não serem comuns no Estado de Mato Grosso. A resistência de buva a 2,4-D e ao paraquat foi identificada no ano passado em um município da região Oeste do Paraná. O biótipo em questão, além da resistência a estas duas moléculas, foi cadastrado como resistente a outros três herbicidas: glifosato, diurom e saflufenacil (Heap, 2018). A eficácia destes herbicidas está relacionada diretamente ao estágio de desenvolvimento da buva. Aplicações tardias tendem a não ser eficientes. Muitos dos casos de suspeita de resistência da buva aos herbicidas supracitados podem estar relacionados a este fator.

Falhas de controle nem sempre significam problemas com resistência

As falhas de controle podem estar relacionadas a diferentes fatores, tais como aplicação do herbicida em estágio inadequado; utilização de doses abaixo do recomendado; volume de calda e ponta de pulverizações inadequadas; não utilização de adjuvante, quando recomendado; qualidade da água inapropriada; antagonismo ocasionado pela mistura de produtos; condições ambientais inadequadas no momento e após a aplicação do herbicida, escapes nos cruzamentos de barra, entre outros (Silva et al., 2017a). Todos estes aspectos devem ser criteriosamente aferidos, para se ter certeza sobre o surgimento de biótipos resistentes.

Na prática, um dos principais fatores relacionados a falhas de controle, que ocasiona suspeita de resistência, está relacionado à aplicação do herbicida no estágio de desenvolvimento inadequado (avançado) da planta. Este fato tem sido constatado, principalmente, para o capim-amargoso. Aplicações tardias de glifosato e gramínicidas (ACCases), em plantas entouceiradas, tendem a ser ineficientes, requerendo aplicação sequencial. As falhas de controle nesta situação não significam que se trata de um biótipo resistente. Para que o herbicida apresente adequada eficácia de controle, é necessário que o produto seja aplicado de acordo com a recomendação da empresa produtora.

Para confirmar os casos de resistência, sementes dos biótipos suspeitos devem ser coletadas e levadas para análise em ambiente controlado. Testes para formalizar a comprovação dos biótipos devem ser realizados de acordo com os critérios estabelecidos pelo Comitê Internacional de Resistência a Herbicidas (Herbicide Resistance Action Committee, 2018).

Considerações finais

Informações sobre a percepção da dispersão da resistência de plantas daninhas no estado são importantes para a elaboração de estratégias de manejo que visem propiciar o seu melhor controle.

Produtores devem buscar a confirmação dos casos de suspeita de resistência a herbicidas, pois a dispersão de biótipos resistentes pode ocasionar sérios prejuízos ao setor agrícola, por causa do aumento do custo de produção das lavouras e, também, das perdas de produtividade das culturas. Ações de pesquisas e de transferência de tecnologia devem ser fomentadas por instituições públicas e privadas para evitar o agravamento do problema no Mato Grosso, assim como em outras regiões do País.

Referências

ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA [DE] GRÃOS: safra 2017/2018: décimo segundo levantamento. Brasília, DF: Conab, v. 5, n. 12, set. 2018. 155 p. Disponível em: <file:///C:/Users/embrapa/Downloads/BoletimZGraosZsetembroZ2018%20(1).pdf> Acesso em: 25 de set. 2018.

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).

ANDRADE JÚNIOR, E. R.; CAVENAGHI, A. L.; GUIMARÃES, S. C. **Amaranthus palmeri em Mato Grosso**: características da espécie, situação atual de controle. Cuiabá: Instituto Matogrossense de Algodão, 2017. 7 p. (Instituto Matogrossense de Algodão. Circular Técnica, 30).

GAZZIERO, D. L. P.; SILVA, A. F. da. **Caracterização e manejo de Amaranthus palmeri**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 39 p. (Embrapa Soja. Documentos, 384).

HEAP, I. **International survey of herbicide resistant weeds**. Disponível em: <<http://www.weedscience.org>>. Acesso em: 25 out. 2018.

HERBICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE. **Confirming resistance**. Disponível em: <<https://hracglobal.com>>. Acesso em: 25 out. 2018.

INSTITUTO MATOGROSSENSE DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Boletim semanal do milho**. Cuiabá, 2018. Disponível em: <http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/Milho%2021_09_2018.pdf>. Acesso em: 26 set. 2018a.

INSTITUTO MATOGROSSENSE DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Boletim semanal da soja**. Cuiabá, 2018. Disponível em: <<http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/24092018204159.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2018b.

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. 2018.

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, 2017a. 26 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 209).

SILVA, A. F. da; KARAM, D.; GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. S.; VARGAS, L.; SILVA, W. T da. **Monitoramento de resistência de plantas daninhas a herbicidas no Estado do Mato Grosso – Safra 2016/2017**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2017b. 5 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 228).

SOTERES, J. K.; PETERSON, M. **Monitoring and mitigation of herbicide resistance**: global herbicide resistance committee (HRAC) perspectives. Herbicide Resistance Action Committee. Disponível em: <<https://hracglobal.com/files/Monitoring-and-Mitigation-of-Herbicide-Resistance.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2018.

Embrapa

Milho e Sorgo



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

