



COMUNICADO
TÉCNICO

107

Londrina, PR
Agosto, 2023

Embrapa

Novo caso de resistência de planta daninha ao glifosato no Brasil: picão-preto (*Bidens subalternans*)

Fernando Storniolo Adegas
Dionísio Luiz Pisa Gazziero
João Carlos Bonani
Carlos Vinícius Precinotto
Marcos Vinícius Garbiate
Bruno Lopes Paes
Deivid Nazario de Assis
Rubem Silvério de Oliveira Junior

Novo caso de resistência de planta daninha ao glifosato no Brasil: picão-preto (*Bidens subalternans*)¹

Introdução

Considerada uma das maiores famílias botânicas entre as angiospermas, as Asteraceae são compostas por mais de 1600 gêneros e cerca de 24000 espécies, com distribuição cosmopolita, desde as regiões temperadas, até os semiáridos dos trópicos e subtropicais (Funk et al., 2009). No Brasil, ocorrem sete gêneros desta família, com destaque para o gênero *Bidens*, com 19 espécies (Roque et al., 2017).

As duas principais espécies de *Bidens* presentes no Brasil são *B. pilosa* e *B. subalternans*, ambas denominadas de picão-preto, com ciclo anual, herbáceas, com reprodução por sementes, sendo importantes espécies infestantes das principais regiões agrícolas do país. Por serem muito semelhantes e geralmente estarem presentes concomitantemente em áreas de cultivo, os produtores não fazem a diferenciação das espécies, denominando toda a população como picão-preto.

Segundo Kissmann e Groth (1999), as principais diferenças entre estas duas espécies são: nos aquênios, onde *B. subalternans* geralmente apresenta quatro aristas e *B. pilosa* três; nas folhas, onde o segundo par de folhas verdadeiras é semelhante ao primeiro em *B. subalternans*, enquanto em *B. pilosa* o segundo par de folhas é diferente do primeiro; na estrutura da planta, onde a ramificação na parte inferior de *B. subalternans* é dicotômica e na parte superior é alternada, enquanto que em *B. pilosa* é dicotômica em toda a planta; nas flores, tendo *B. subalternans* capítulos amarelos com lígulas amarelas, enquanto que em *B. pilosa* os capítulos também são amarelos, mas com lígulas geralmente brancas.

Antes da introdução das culturas geneticamente modificadas para resistência a herbicida glifosato, o picão-preto, juntamente com o leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), estavam entre as principais infestantes das culturas de grãos no Brasil, especialmente

¹ **Fernando Storniolo Adegas**, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR; **Dionísio Luiz Pisa Gazziero**, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR; **João Carlos Bonani**, engenheiro-agrônomo, Coamo Agroindustrial Cooperativa, Campo Mourão, PR; **Carlos Vinícius Precinotto**, engenheiro-agrônomo, Coamo Agroindustrial Cooperativa, Juranda, PR; **Marcos Vinícius Garbiate**, engenheiro-agrônomo, Coamo Agroindustrial Cooperativa, Dourados, MS; **Bruno Lopes Paes**, engenheiro-agrônomo, Coamo Agroindustrial Cooperativa, Campo Mourão, PR; **Deivid Nazario de Assis**, engenheiro-agrônomo, Lar Cooperativa Agroindustrial, Medianeira, PR; **Rubem Silvério de Oliveira Junior**, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, professor da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR.

da soja. As principais razões estavam relacionadas às características particulares das espécies, como o rápido crescimento vegetativo, alta prolificidade, com grande produção e dispersão de sementes em mais de uma geração por ano, que propiciava um grande poder de competição com as culturas agrícolas e a dificuldade de controle químico.

Nesse período, os principais herbicidas utilizados para o controle do picão-preto eram os inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS). Devido à utilização continuada e praticamente exclusiva deste grupo de herbicidas foram selecionadas populações resistentes. O primeiro caso de resistência a herbicidas registrado no Brasil foi de uma população de *Bidens pilosa* encontrada no Mato Grosso do Sul, resistente aos herbicidas imazethapyr, imazaquin, pyriithiobac-sodium, chlorimuron-ethyl e nicosulfuron, todos inibidores da ALS (Heap, 2023).

O primeiro caso de *Bidens subalternans* resistente a herbicida no Brasil foi descrito em 1996, também aos herbicidas inibidores da ALS. O primeiro, e até agora o único, caso de resistência desta espécie ao glifosato no mundo foi relatado pela equipe de pesquisadores da Embrapa Soja e Universidade Estadual de Maringá, no Paraguai, em 2018 (Krzyzaniak et al., 2018).

O novo caso de resistência

Nos últimos anos, alguns produtores das regiões centro-oeste e oeste do Paraná têm reclamado que o glifosato não estaria controlando plantas de picão-preto em lavouras de soja, mesmo com a utilização de doses recomendadas e o uso de tecnologia de aplicação adequada.

Até a safra de 2021/2022, em visita a algumas dessas áreas com suspeita de resistência e realizando os estudos de monitoramento da suscetibilidade das populações ao glifosato, não havia sido identificado nenhum biótipo de picão-preto resistente a este herbicida. No entanto, na safra 2022/2023, técnicos da Coamo Agroindustrial Cooperativa, do município de Juranda, PR, observaram a sobrevivência de uma população de picão-preto após aplicações sequenciais de glifosato, nas doses recomendadas nos rótulos e bulas, e aplicadas corretamente (Figura 1).

Em virtude da parceria permanente de trabalho existente com a Coamo, a Equipe de Plantas Daninhas da Embrapa Soja foi comunicada sobre o caso, sendo então iniciado um trabalho para a avaliação da situação. Primeiramente foi realizada nova aplicação de glifosato na área afetada, utilizando o dobro da dose recomendada. Constatou-se que as plantas de picão-preto realmente não foram controladas pelo herbicida.



Figura 1. Área infestada com picão-preto resistente ao glifosato.

A partir dessa situação observada no campo, foram iniciados os estudos de comprovação da resistência em condições controladas. Inicialmente, foram coletadas plantas dos biótipos sobreviventes na área, colocadas em vasos plásticos de 10 L e levadas para a Embrapa Soja, em Londrina, PR. Na análise taxonômica das plantas, foi confirmada a identificação da espécie como sendo *Bidens subalternans*.

Após a coleta de sementes produzidas na casa-de-vegetação foi realizado o primeiro experimento, com estudo de dose-resposta ao herbicida glifosato. Posteriormente, um segundo experimento foi conduzido com as sementes das plantas sobreviventes desse experimento inicial (geração F2), sempre

comparando a população suspeita com uma população reconhecidamente suscetível ao glifosato.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis repetições, com nove doses de glifosato (em g e.a. ha⁻¹): 0, 60, 120, 240, 480 (padrão), 960, 1920, 3840 e 7680, aplicadas no estágio de quatro folhas verdadeiras. As avaliações realizadas foram as de controle visual a cada sete dias após a aplicação e o peso da matéria seca coletada aos 28 dias após a aplicação. A análise estatística foi feita com o programa R (Ritz et al., 2015), sendo utilizado um modelo de regressão linear log-logístico apropriado ao tipo de experimento.

Os resultados confirmaram a suspeita de que a sobrevivência das plantas se devia à seleção de uma população resistente ao herbicida (Figura 2). O fator de resistência obtido no segundo experimento foi de 9,07 para a dose de controle visual de 50% da população suspeita, em relação à suscetível (DL_{50}), e de 30,39 para a redução da biomassa da população suspeita em relação à suscetível (GR_{50}). Trata-se, portanto, do primeiro caso de picão-preto (*Bidens subalternans*) resistente ao herbicida glifosato no Brasil.

Concomitantemente ao estudo deste caso, amostras de sementes e plantas

de populações de picão-preto, também com suspeita de resistência ao glifosato, provenientes de outras propriedades das mesmas regiões, conforme constatado por técnicos da Coamo, da Lar Cooperativa Agroindustrial, da Adapar e de um produtor individual, foram avaliadas em estudos adicionais. Já na primeira geração (F1), as plantas também apresentaram resistência ao glifosato, sendo conduzidos estudos complementares a partir geração F2, para verificar a ocorrência da herdabilidade desta característica, o que comprovaria a existência de resistência ao glifosato a mais estas populações de plantas.

Foto: Fernando Stormiolo Adegas

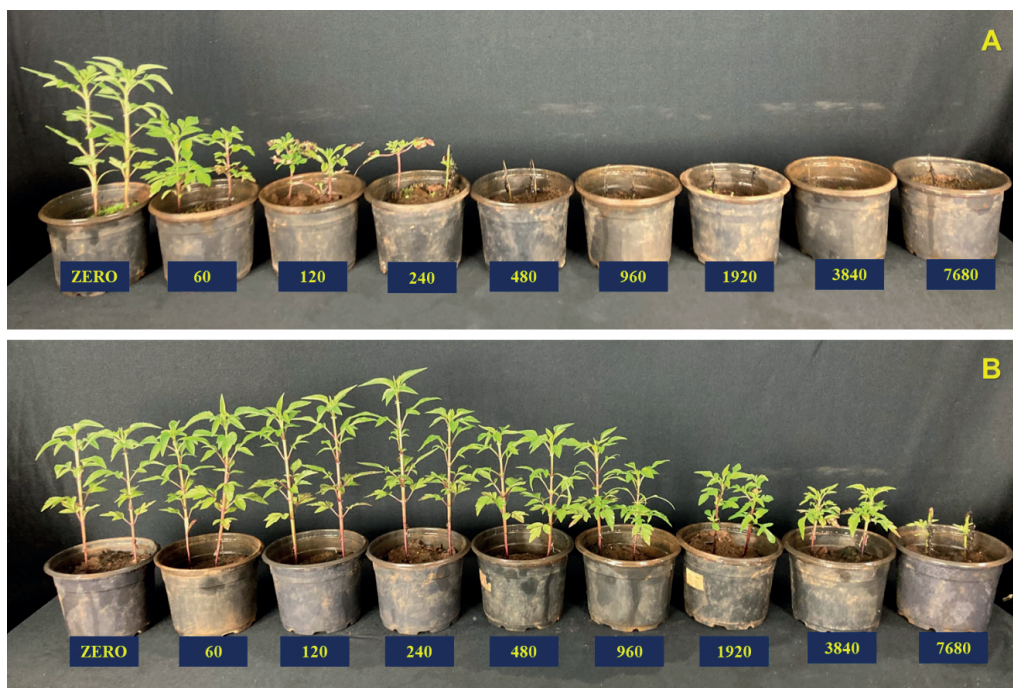


Figura 2. População de picão-preto (*Bidens subalternans*) suscetível (A) e resistente (B) ao glifosato, aos 28 dias após a aplicação do herbicida, nas doses em g e.a. ha⁻¹.

Considerações finais

Este estudo foi realizado seguindo o protocolo completo para relato de casos de resistência de plantas daninhas a herbicidas, proposto pelo Comitê de Resistência da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas (SBCPD) e aprovado pelos Comitê de Ação de Resistência a Herbicidas do Brasil (HRAC-Brasil) e Internacional (HRAC-Internacional).

Ao mesmo tempo da realização destes estudos de constatação da resistência, foram conduzidos trabalhos de manejo desta população, tanto em casa-de-vegetação quanto no campo. A partir dos resultados obtidos, estão sendo discutidas com a gerência técnica das cooperativas Coamo e Lar, responsáveis pela assistência técnica das áreas e parceiros nos trabalhos, possíveis ações de monitoramento, de manejo, de mitigação e de contenção desta população de picão-preto resistente e das demais, cujos estudos complementares estão em andamento.

Vale ressaltar que também estão sendo planejados estudos para a determinação de qual é o mecanismo de resistência ao glifosato dessa população de plantas e se existe resistência múltipla a outros herbicidas, em parceria com a Universidade Estadual de Maringá e a Pennsylvania State University.

Referências

- FUNK, V. A.; ANDERBERG, A. A.; BALDWIN, B. G.; BAYER, R. J.; BONIFACINO, J. M.; BREITWIESER, I.; BROUILLET, L.; CARBAJAL, R.; CHAN, R.; COUTINHO, A. X. P.; CRAWFORD, D. J.; CRISCI, J. V.; DILLON, M. O.; FREIRE, S. E.; GALBANY-CASALS, M.; GARCIA-JACAS, N.; GEMEINHOLZER, B.; GRUENSTAEUDL, M.; HANSEN, H. V.; HIMMELREICH, S.; KADEREIT, J. W.; KÄLLERSJÖ, M.; KARAMAN-CASTRO, V.; KARIS, P. O.; KATINAS, L.; KEELEY, S. C.; KILIAN, N.; KIMBALL, R. T.; LOWREY, T. K.; LUNDBERG, J.; MCKENZIE, R. J.; TADESSE, M.; MORT, M. E.; NORDENSTAM, B.; OBERPRIELER, C.; ORTIZ, S.; PELSER, P. B.; RANDLE, C. P.; ROBINSON, H.; ROQUE, N.; SANCHO, G.; SEMPLE, J. C.; SERRANO, M.; STUESSY, T. F.; SUSANNA, A.; UNWIN, M.; URBATSCH, L.; URTUBEY, E.; VALLÈS, J.; VOGT, R.; WAGSTA, S.; WARD, J.; WATSON, L. E. *Compositae metatrees: the next generation*. In: FUNK, V. A.; SUSANNA, A.; STUESSY, T. F.; BAYER, R. J. (ed.). **Systematics, evolution and biogeography of Compositae**. Vienna: IAPT, 2009. cap. 44, p. 747-777.
- HEAP, I. **The International Herbicide-Resistant Weed Database**. Online. 2023. Disponível em: www.weedscience.org. Acesso em: 15 jun. 2023.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 1999. Tomo II. 978 p.
- KRZYZANIAK, F.; ADEGAS, F. S.; MENDES, R. R.; TAKANO, H. K.; SILVA, V. F. V.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S. de; CONSTANTIM, J.; MACHADO, F. G.; FRANCHINI, L. H. M.; GAZZIERO, D. L. P. Populações de picão-preto (*Bidens subalternans*) resistente ao glyphosate são encontradas no Paraguai. **Informe técnico PGA-UEM**, v. 4, n. 1, 2018. 3 p. Disponível em: http://www.napd.uem.br/up/Public-NAPD_03ed907a3e27e8df1ff44aab09c00f42WJ4E.td.pdf. Acesso em: 15 jun. 2023.
- RITZ, C.; BATY, F.; STREIBIG, J. C.; GERHARD, D. Dose-response analysis using R. **PLoS One**, v. 10, n. 12, e0146021, 2015.
- ROQUE, N.; TELES, A. M.; NAKAJIMA, J. N. **A família Asteraceae no Brasil: classificação e diversidade**. Salvador: EDUFBA, 2017. 260 p.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rodovia Carlos João Strass, s/nº Acesso
Orlando Amaral, Distrito de Warta
Caixa Postal: 4006
CEP 86085-981
Londrina, PR
(43) 3371-6000
www.embrapa.br/soja
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

PDF digitalizado (2023).



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA



**Comitê Local de Publicações
da Embrapa Soja**

Presidente

Adeney de Freitas Bueno

Secretária-Executiva

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros

*Claudine Dinali Santos Seixas, Edson Hirose,
Ivani de Oliveira Negrão Lopes, José de Barros
França Neto, Leandro Eugênio Cardamone Diniz,
Marco Antonio Nogueira, Mônica Juliani Zavaglia
Pereira e Norman Neumaier*

Supervisão editorial

Vanessa Fuzinato Dall'Agnol

Normalização

Valéria de Fátima Cardoso

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Marisa Yuri Horikawa

Foto da capa

Fernando Storniolo Adegas