

# Avaliação de dose resposta em biótipos de buva resistentes ao glifosato<sup>1</sup>

Wilton Tavares da Silva<sup>2</sup>, Alexandre Ferreira da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo CNPq/Fapemig; <sup>2</sup> Estudante do Curso de Agronomia da Univ. Fed. de São João del-Rei, Bolsista PIBIC do Convênio Fapemig/CNPq/Embrapa/ FAPED; <sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo

## Introdução

O glifosato se destaca como um importante insumo para a realização do plantio direto. Este herbicida se caracteriza por apresentar amplo espectro de ação e por ser sistêmico. O seu baixo preço, associado à eficiência de controle de diversas espécies de plantas daninhas, fez com que este seja um dos herbicidas mais importantes da agricultura. Com o advento das culturas tolerantes ao glifosato este herbicida passou a ser utilizado várias vezes ao longo do ciclo de produção, inclusive nas culturas semeadas em sucessão. O uso contínuo deste herbicida fez com que houvesse um aumento na pressão de seleção favorecendo o aparecimento de biótipos resistentes de determinadas espécies de plantas daninhas (KOGER; REDDY, 2005).

Dentre os biótipos resistentes ao glifosato no Brasil a buva (*Conyza* spp.) se destaca como uma das espécies mais importantes. Esta planta daninha apresenta ampla distribuição pelo território brasileiro conseguindo se desenvolver em diferentes ambientes. O primeiro caso de resistência de buva ao glifosato foi relato por Bianchi et al. (2005), no Rio Grande do Sul em áreas produtoras de maçã. Desde então, biótipos de buva resistentes a glifosato têm sido constatados em diferentes estados do país. Estas plantas podem apresentar diferentes níveis de resistência, característica que pode ser utilizada como um indicativo da intensidade do problema que será enfrentado pelos produtores.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a dose necessária para reduzir 50% da população (DL50) e da biomassa (GR50) de biótipos de buva resistentes a glifosato, oriundos de diferentes localidades.

## Material e Métodos

Três ensaios foram realizados em casa de vegetação na Embrapa Milho e Sorgo, no município de Sete Lagoas-MG, no decorrer dos anos de 2016 e 2017. O primeiro ensaio foi um teste preliminar para verificar a expressão de resistência ou

suscetibilidade de biótipos de buva coletados nos estados de Goiás e Minas Gerais. O glifosato foi aplicado na dose de registro para controle de buva, que corresponde a 1.080 g e.a. ha<sup>-1</sup>. O herbicida foi aplicado quando as plantas se encontravam com dois pares de folha, utilizando volume de calda de 120 L ha<sup>-1</sup>. Aos 28 dias após a aplicação (DAA) os biótipos foram classificados em suscetíveis e resistentes. Foram classificadas como suscetíveis as plantas que se apresentavam mortas nesta data, e como resistentes as que se encontravam vivas.

Após a identificação de biótipos de buva que apresentavam indicativo de resistência ao glifosato, foram realizados dois outros ensaios em separado. Quatro biótipos de MG e três de GO foram submetidos a onze doses crescentes de glifosato a fim de se caracterizar a DL50 e GR 50. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 11 para os biótipos de MG, e 3 x 11 para os de GO, com oito repetições. A unidade experimental foi representada por vaso de 250 ml com duas plantas de buva. As sementes das plantas com suspeita de resistência no estado de GO foram oriundas dos municípios de Rio Verde, Goiatuba e Palmeiras de Goiás. Em MG, tais sementes foram obtidas nos municípios de Serra do Salitre, Patrocínio, Conquista e Uberaba.

As doses do herbicida glifosato utilizadas foram equivalentes a 0; 0,06; 0,12; 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 8; 16 e 32 vezes as doses recomendadas do herbicida (1.080 g e.a. ha<sup>-1</sup>). A aplicação do herbicida foi realizada quando as plantas se apresentavam com, aproximadamente, dois pares de folhas. Para a aplicação das doses, foi utilizado pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub>, com pressão constante de trabalho de 14,22 (lbf/pol<sup>2</sup>), equipado com lança contendo uma ponta de pulverização do tipo jato plano, modelo APX 110 02 amarelo, o que resultou numa taxa de aplicação de 128 L ha<sup>-1</sup>. As condições climáticas no momento da aplicação dos tratamentos foram: velocidade do vento inferior a 0,82 m.s.<sup>-1</sup>, temperatura de 26 °C e umidade relativa do ar de 75%.

Aos 28 dias após a aplicação (DAA) avaliou-se a intoxicação da planta daninha, em escala de 0 a 100%, sendo 0 correspondente à ausência de sintomas de fitotoxidez e 100 à morte da planta. Os resultados foram submetidos à análise de regressão não linear, utilizando o modelo proposto por Streibig (1988), em que:

Y= controle percentual;

x = dose do herbicida (g i.a. ou e.a.ha<sup>-1</sup>);

a, b e c = parâmetros estimados da equação:

a = amplitude existente entre o ponto máximo e o ponto mínimo da variável;

$b$  = dose que proporciona 50% de resposta da variável;

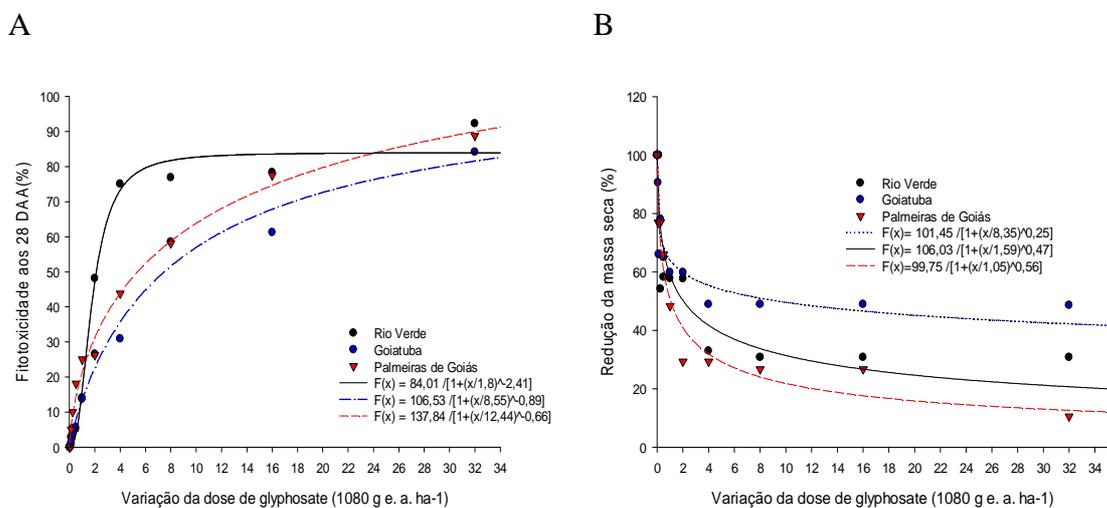
$c$  = declividade da curva ao redor de  $b$ .

Foram construídas curvas de dose-resposta e, com base no modelo ajustado, obtiveram-se as estimativas das doses de herbicida que proporcionariam 50% de controle ( $DL_{50}$ ) e 50% de redução de massa ( $Gr_{50}$ ).

## **Resultados e Discussão**

Os sintomas de fitotoxicidade avaliados aos 28 DAA para os biótipos coletados no estado de Goiás evidenciaram a ocorrência de níveis de resistência diferenciados, com suscetibilidade decrescente para os biótipos coletados em Rio Verde, Palmeira de Goiás e Goiatuba (Figura 1a). A  $DL_{50}$  dos biótipos coletados nos respectivos municípios correspondeu a: 1.296, 1.944 e 9.180 g e.a  $ha^{-1}$ . Os dados de redução da massa de matéria seca dos biótipos apresentaram comportamento semelhante aos observados em relação aos dados de fitotoxidez. Goiatuba se destacou como a região de ocorrência do biótipo maior nível de resistência ao herbicida (Figura 1b). A utilização de 32 vezes a dose recomendada ocasionou redução de, aproximadamente, 50% da massa de matéria seca deste biótipo em comparação à testemunha (dose 0).

Os biótipos coletados em Rio Verde e Palmeiras de Goiás apresentaram redução de biomassa, respectivamente, de 65% e 85% na dose mais alta do herbicida. Os biótipos destes dois municípios apresentaram comportamento diferenciado para as variáveis fitotoxicidade e massa de matéria seca, o que pode ser atribuído a análise subjetiva da avaliação dos sintomas de fitointoxicação, sendo o dado de redução de biomassa uma informação mais confiável para balizamento (Figura 1ab). A  $GR_{50}$  dos biótipos oriundos dos municípios Palmeiras de Goiás, Rio Verde e Goiatuba, correspondeu a respectivamente a 1.134, 1.717 e 9.018 g e. a.  $ha^{-1}$ .

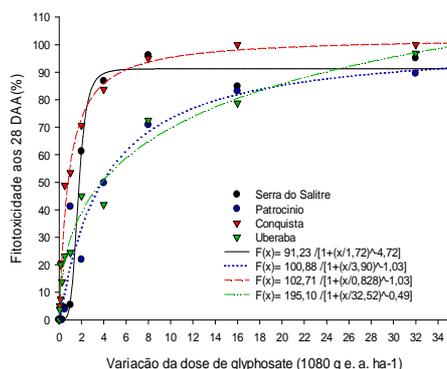


**Figura 1.** Curvas de dose resposta DL<sub>50</sub> (A) e de redução da massa seca Gr<sub>50</sub> (B) de biótipos de *Conyza* sp., coletados em áreas de municípios de Goiás, para o herbicida glifosato. Sete Lagoas, MG – 2017.

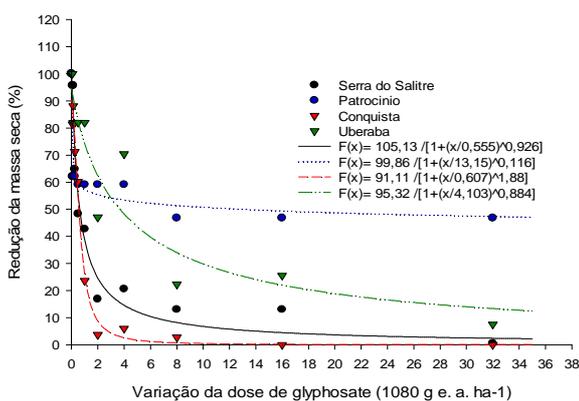
Os biótipos coletados no estado de Minas Gerais também apresentaram comportamento diferenciado em função da dose de glifosato recebida (Figura 2). Com base nos sintomas de fitotoxicidade, os biótipos puderam ser classificados em ordem crescente de suscetibilidade para as áreas de coleta nos municípios de Conquista, Serra do Salitre, Uberaba e Patrocínio. Os dois últimos municípios apresentaram resultados bastante semelhantes quanto ao nível de resistência entre os biótipos. Para a DL<sub>50</sub>, os biótipos de Uberaba e Patrocínio necessitam de maior dose (3.456 e 4.212 g e.a. ha<sup>-1</sup>) em comparação aos de Conquista e Serra do Salitre (894 e 1.857 g e.a. glifosato ha<sup>-1</sup>) (Figura 2a).

Os dados de redução da massa seca corroboraram os sintomas de fitotoxicidade. A utilização de duas vezes a dose recomendada para controle ocasionou, aproximadamente, 45 e 100% de redução para os biótipos coletados em Patrocínio e Conquista, respectivamente (Figura 2a). Para os biótipos de Conquista, Serra do Salitre, Uberaba e Patrocínio, as doses necessárias para reduzir 50% da massa seca (Gr<sub>50</sub>) foram de 599, 655, 4.428, e 14.202 g e.a. ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Figura 2b).

A



B



**Figura 2** - Curvas de dose resposta  $DL_{50}$  (A) e de redução da massa seca  $Gr_{50}$  (B) de biótipos de *Conyza* sp., coletados em áreas de municípios de Minas Gerais, para o herbicida glifosato. Sete Lagoas, MG – 2017.

## Conclusão

Existem populações de *Conyza* spp. resistentes ao herbicida glifosato, com diferentes níveis de intensidade, em áreas produtoras de grãos nos estados de Goiás e Minas Gerais.

Conhecer os níveis de resistência para cada município pode resultar em economia com herbicidas e manejo eficiente.

## Referências

BIANCHI, L.; SEIBERT, M.; ZHENG, W.; THILKER, D. A.; FRIEDMAN, P. G.; WYDER, T. K.; DONAS, J.; BARLOW, T. A.; BYUN, Y. I.; FORSTER, K.; HECKMAN, T. M.; JELINSKY, P. N.; LEE, Y. W.; MADORE, B. F.; MALINA, R. F.; MARTIN, D. C.; MILLIARD, B.; MORRISSEY, P.; NEFF, S. G.; RICH, R. M.; SCHIMINOVICH, D.; SIEGMUND, O. H. W.; SMALL, T.; SZALAY, A. S.; WELSH, B. Y. Classification and characterization of objects from the Galaxy evolution explorer survey and the sloan digital sky survey. **The Astrophysical Journal Letters**, v. 619, n. 1, p. L27-L30, 2005.

CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. Herbicidas alternativos para o controle de biótipos de buva (*C. bonariensis* e *C. canadensis*) supostamente resistentes ao herbicida glifosato. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006, Brasília. **Resumos...** Londrina: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2006. p. 553.

KOGER, C. H.; REDDY, K. N. Role of absorption and translocation in the mechanism of glifosato resistance in horseweed (*Conyza canadensis*). **Weed Science**, Champaign, v. 53, n. 1, p. 84-89, 2005.

STREIBIG, J. C. Herbicide bioassay. **Weed Research**, Oxford, v. 28, n. 6, p. 479-484, 1988.

VARGAS, L.; BIANCHI, M. A.; RIZZARDI, M. A.; AGOSTINETTO, D.; DAL  
MAGRO, T. Buva (*Conyza bonariensis*) resistente ao glifosato na região Sul do Brasil.  
**Planta Daninha**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 3, p. 573-578, 2007.