

## VALOR ADAPTATIVO DE BUVA RESISTENTE AO HERBICIDA GLYPHOSATE

KASPARY, T. E. (UFRGS - Faculdade de Agronomia – Porto Alegre/RS - tiago\_kaspary@yahoo.com.br), AGUIAR, A. C. M. (UFSM - *Campus* Frederico Westphalen/RS - adalin-cezar@hotmail.com), DELLA LIBERA, D. (UFSM - *Campus* Frederico Westphalen/RS - dau.dellalibera@hotmail.com), SCHIEVENIN, L. (UFSM - *Campus* Frederico Westphalen/RS – lucianocafw@hotmail.com), LAMEGO, F. P. (FAEM – UFPel, Pelotas/RS – fabilamego@yahoo.com.br),

**RESUMO:** O valor adaptativo de uma espécie consiste na sua capacidade de aproveitamento dos recursos do meio para o crescimento, sobrevivência e produção de descendentes. O objetivo deste trabalho foi determinar o valor adaptativo de biótipos de buva suscetível (S) e resistente (R) ao glyphosate, a partir das análises de variáveis de crescimento e características reprodutivas. Um experimento foi conduzido em casa de vegetação do DCAA da UFSM, *Campus* de Frederico Westphalen-RS, no período de maio a dezembro de 2012, cujos tratamentos consistiram de um arranjo fatorial, sendo o fator A os biótipos de buva R e S e o fator B, as épocas de avaliação após o transplante. O biótipo R de *Conyza bonariensis* apresentou, valor adaptativo superior ao biótipo S, com elevada estatura, acúmulo de massa seca e número de sementes produzidas. Deste modo, o biótipo R apresenta na ausência da aplicação do herbicida glyphosate, vantagens adaptativas frente ao S, proporcionando elevada capacidade de disseminação de sementes, o que agrava e dificulta ainda mais o manejo da resistência.

**Palavras-chaves:** *Conyza bonariensis*, Variáveis de crescimento, sementes.

### INTRODUÇÃO

A buva (*Conyza bonariensis* [L.] Cronquist) é uma espécie pertencente à família Asteraceae, originária da América do Sul e atualmente encontra-se amplamente distribuída pelas áreas agrícolas do centro-sul do Brasil. Este fato decorre da alta adaptabilidade dessa planta aos sistemas de produção utilizados (semeadura direta), bem como da evolução de biótipos resistentes ao herbicida glyphosate, que até então, era a principal molécula herbicida utilizada em seu controle.

A ocorrência da resistência pode interferir de forma positiva, negativa ou não apresentar influência sobre o valor adaptativo das espécies daninhas (MOREIRA et al., 2010; TRAVLOS e CHACHALIS, 2013; SHRESTHA et al., 2010). A adaptabilidade ou valor adaptativo de uma espécie consiste no comportamento dos componentes de crescimento, na sobrevivência e na produção de sementes viáveis, em função do aproveitamento dos

recursos do meio em determinado nicho ecológico (RADOSEVICH et al., 2007). A produção de sementes, fitomassa produzida e outros fatores com efeito na sobrevivência e fecundação das espécies, também podem ser utilizados de modo a comparar a adaptabilidade entre biótipos (RADOSEVICH et al., 2007).

Biótipos resistentes (R) a herbicida e que apresentem redução na sua adaptabilidade na ausência de seleção continuada por este herbicida e, na presença do biótipo suscetível (S) da mesma espécie, irão lentamente desaparecer da população, devido à reduzida capacidade competitiva (Anderson et al., 1996). Contudo, a possibilidade de biótipos R apresentarem valores adaptativos superiores aos S tornou-se uma grande preocupação associada à resistência de plantas daninhas a herbicidas, elevando seu potencial para a concorrência e invasividade. A partir do exposto, o conhecimento da capacidade competitiva de uma espécie pode ajudar na elaboração e utilização de métodos de gestão e prevenção da resistência aos herbicidas. Entretanto, ressalta-se que para *Conyza bonariensis* resistente ao glyphosate, há pouca informação disponível sobre os custos ou benefícios relacionados com a sua adaptabilidade ecológica.

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de determinar, em condições controladas, não competitivas e na ausência de aplicações do herbicida, o valor adaptativo de biótipos de *Conyza bonariensis* resistente e suscetível ao glyphosate, a partir das análises de variáveis de crescimento e características reprodutivas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no período de maio a dezembro de 2012, em casa de vegetação do Departamento de Ciências Agrônômicas e Ambientais (DCAA) da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, *Campus* de Frederico Westphalen –RS. As sementes de buva suscetíveis a glyphosate foram provenientes de área sem histórico de aplicação de herbicida situada no município de Frederico Westphalen - RS, enquanto que as sementes do biótipo resistente foram coletadas em área agrícola situada no município de Jaboticaba - RS e confirmadas posteriormente como resistentes.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo os tratamentos dispostos em esquema fatorial 2x16, onde o fator A, correspondeu aos biótipos de buva Suscetível e Resistente; e fator B, ao período em semanas em que foram realizadas as avaliações. Diâmetro de roseta (DIR), estatura de planta (EST) e massa seca total (MST) constituíram avaliações realizadas semanalmente, a partir da segunda semana após o transplante das plântulas (SAT). Quatro plantas de cada biótipo foram conduzidas em vasos individuais até a fase reprodutiva, quando foi determinado o número de botões florais por planta (BP), número de flores por botão floral (FB), sementes por botão

(SB), e estimado o número de flores por planta (FP) e sementes por planta (SP), conforme metodologia proposta por Shrestha et al. (2010).

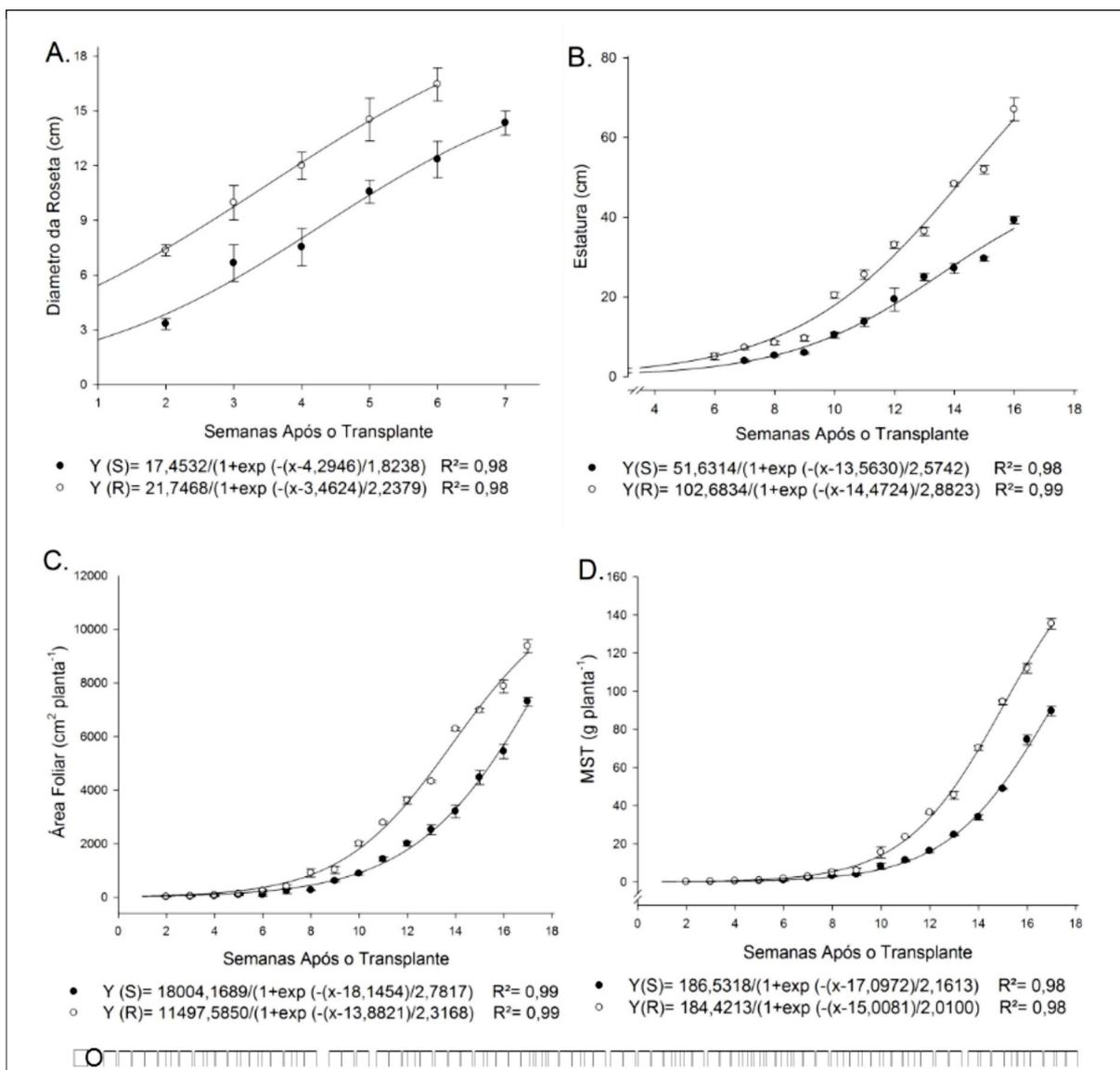
Os dados foram submetidos à análise de variância através do teste F ( $p < 0,05$ ) e as médias dos tratamentos foram comparadas aplicando-se o teste da Diferença Mínima Significativa (DMS). Os dados de diâmetro de roseta, estatura, área foliar e massa seca total foram ajustados ao modelo sigmoidal de três parâmetros:  $Y = a/(1 + \exp(-(x - x_0)/b))$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O biótipo de buva R ao glyphosate apresentou, para todas as variáveis analisadas, desenvolvimento superior e um ciclo de desenvolvimento mais rápido quando comparado ao biótipo S (Figuras 1 e Tabela 1). Para a variável diâmetro de roseta (Figura 1A), o biótipo S demonstrou desenvolvimento mais lento, inferindo em uma possível maior capacidade competitiva inicial para o biótipo R. A ocupação do espaço circundante mais rapidamente aliada a um rápido crescimento, são fatores determinantes no estabelecimento das relações de competitividade entre plantas (BALBINOT Jr. et al., 2003).

Após a fase de roseta, a partir da sexta SAT para o biótipo R e sétima SAT para S, passou a ser avaliada a estatura de planta. Novamente, R obteve desenvolvimento superior já na sétima SAT, e o crescimento diferencial ficou mais pronunciado à medida que o ciclo da planta avançava (Figura 1B). Na 16ª SAT, o biótipo R apresentou, em média, 70 cm de estatura, enquanto o biótipo S se aproximava apenas dos 40 cm. Os resultados corroboram com o observado por Shrestha et al. (2010), que ao trabalharem com biótipos de *Conyza canadensis* nos EUA, mensuraram estatura próxima a 2,0 m para o biótipo R, enquanto que para S a estatura observada foi de apenas 1,40 m. Deste modo, mesmo na ausência da aplicação do herbicida, o biótipo R continuaria a ter vantagens de estabelecimento e desenvolvimento frente ao S.

Para a variável área foliar (Figuras 1C), os resultados demonstram para o biótipo S a partir da 8ª SAT de avaliação, desempenho significativamente inferior ao biótipo R. nesse contexto, maior área foliar planta<sup>-1</sup> possibilita para o biótipo R, maior capacidade de interceptação de luz, refletindo em maior acúmulo geral de fotoassimilados e massa seca (SILVA et al., 2009). O acúmulo de massa seca total manteve a tendência das demais variáveis, onde as plantas (S) demonstraram desempenho inferior (Figuras 1D). No entanto, só são observadas diferenças significativas à partir da 10ª SAT de avaliação, inferindo na proporcional capacidade de acúmulo de massa até esse período. O maior acúmulo total de massa seca indica maior potencial competitivo de plantas (R) para as mesmas condições de desenvolvimento, podendo resultar quando da ausência da aplicação do glyphosate em predominância desse biótipo em uma comunidade de plantas dessa espécie daninha.



**Figura 1** - Desenvolvimento de plantas dos biótipos de *Conyza bonariensis*, suscetível (●) e resistente (○) ao herbicida glyphosate, semanas após o transplante: A - diâmetro da roseta; B – estatura de planta; C - área foliar, D - Massa Seca Total (MST) UFSM, Campus de Frederico Westphalen – RS, 2012.

Os valores dos componentes de produtividade para os biótipos de *Conyza bonariensis* (Tabela 1) demonstram para todas as variáveis avaliadas desempenho superior de R, podendo afirmar que este apresenta superior potencial de propagação frente ao S. É importante ressaltar a elevada produção de botões florais por ambos os biótipos, que deram origem a uma maior quantidade de flores e por consequência, elevadas quantidades de sementes, sendo 366.425,0 e 878.086,0 sementes planta<sup>-1</sup> para S e R, respectivamente. Resultados similares foram observados por Shresta (2010), onde o biótipo de *C. canadensis* R produziu maior quantidade de sementes que o S, 792.799 e 400.771 aquênios, respectivamente. Deste modo, ressalta-se a importância de que não ocorra a maturidade de plantas de buva, evitando-se que tamanha quantidade de sementes sejam produzidas.

**Tabela 1** - Número de Botões Florais por Planta (BP), Flores por Botão Floral (FB), Flores por Planta (FP), Sementes por Botão Floral (SB) e Sementes por Planta (SP), determinados ao no final do ciclo de biótipos de *Conyza bonariensis*, resistente e suscetível ao herbicida glyphosate. UFSM, *Campus* de Frederico Westphalen - RS, 2012.

Biótipo	BP	FB	FP	SB	SP
S	2.742,8*	170,7*	467.717,0*	133,2*	366.425,0*
R	4.392,0	214,0	938.204,0	200,3	878.086,0
Média	3.567,4	192,4	702.960,2	166,7	622.255,5
C.V. (%)	11,5	4,4	10,4	8,4	13,4

<sup>†</sup> Coeficiente de variação. \* Médias de biótipos (susceptível (S) e resistente (R)) diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste t ( $p \leq 0,05$ ). <sup>ns</sup> Não significativo ( $p \geq 0,05$ ).

## CONCLUSÕES

O biótipo de *Conyza bonariensis* resistente ao glyphosate apresenta superior valor adaptativo quando comparado ao susceptível, a partir de superior capacidade de desenvolvimento e alta capacidade de produção de sementes.

O elevado valor adaptativo apresentado pelo biótipo R, implica em maior dificuldade de manejo e controle da resistência de *Conyza bonariensis*, tornando-se imprescindível a adoção conjunta de mais de um método de controle, de modo a garantir que essas plantas não completem o ciclo, evitando assim, que produzam elevada quantidade de sementes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, D. D., et al. Competition between triazine-resistant and -susceptible common waterhemp (*Amaranthus rudis*). **Weed Science**, v.44, p.853–859, 1996.
- BALBINOT Jr., A.A., et al. Características de plantas de arroz e a habilidade competitiva com plantas daninhas. **Planta daninha**, v.21, p.165-174, 2003.
- MOREIRA, M.S. et al. crescimento diferencial de biótipos de *Conyza* spp. resistente e suscetível ao herbicida glifosato. **Bragantia**, v.69, p.591-598, 2010.
- RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J. S. e GHERSA, C. M. **Ecology of weeds and invasive plants**: Relationship to agriculture and natural resource management. 3.ed. Hoboken: John Wiley e Sons, 2007.
- SHRESTHA, A. et al. Growth, Phenology, and Intraspecific Competition between Glyphosate-Resistant And Glyphosate-Susceptible Horseweeds (*Conyza canadensis*) in the San Joaquin Valley of California. **Weed Science**, v.58, p.147-153, 2010.
- SILVA, A. C. et al. Acúmulo de macro e micronutrientes por soja e *Brachiaria brizantha* emergida em diferentes épocas. **Planta Daninha**, v.27, p.49-56, 2009.
- TRAVLOS, I. S; CHACHALIS, D. Relative competitiveness of glyphosate-resistant and glyphosate susceptible populations of hairy fleabane, *Conyza bonariensis*. **Journal of Pest Science**, v.86, p.345–351, 2013.