



EFEITO HORMESIS EM CAPIM-BRAQUIÁRIA (*Brachiaria decumbens*)

Carolina Pucci de Moraes¹, Bruna Barboza Marchesi¹, Ivana Paula Ferraz Santos de Brito¹,
Leandro Tropaldi¹, Caio Antonio Carbonari¹ e Edivaldo Domingues Velini¹

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas,
Campus de Botucatu, SP. carolpuccim@gmail.com

Resumo

O estudo avaliou as respostas de crescimento de plantas de *Brachiaria decumbens* submetidas a diferentes doses de glyphosate. O experimento foi realizado em casa de vegetação utilizando-se o herbicida glyphosate, produto comercial Roundup Original (360 g e.a. L⁻¹) nas doses de 0; 2,81; 5,62; 11,25; 22,5; 45; 90; 180; 360; 720 e 1440 g e.a. ha⁻¹, em delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições. Os tratamentos foram aplicados aos 30 dias após a semeadura (DAS) utilizando um pulverizador estacionário. No momento da aplicação foi realizada a coleta de oito plantas de vasos sem aplicação para a determinação da biomassa inicial do experimento. Foram realizadas avaliações de fitointoxicação aos 0, 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA), além da coleta de oito plantas por vaso de cada tratamento para determinação de massa seca. O experimento foi realizado em duplicata seguindo a metodologia descrita acima. A aplicação de baixas doses de glyphosate estimulou o aumento da biomassa das plantas de *B. decumbens*, com valores máximos alcançados na subdose de 11,25 g e.a. ha⁻¹ de glyphosate.

Palavras-chave: Curva dose-resposta; EPSPs; herbicida.

HORMESIS EFFECT IN *Brachiaria decumbens*

Abstract

The study evaluated the growth responses of *Brachiaria decumbens* plants under different doses of glyphosate. The experiment was conducted in greenhouse, using glyphosate, commercial product Roundup Original (360 g a.e. L⁻¹) at doses of 0; 2,81; 5,62; 11,25; 22,5; 45; 90; 180; 360; 720 and 1440 g a.e. ha⁻¹), an entirely randomized design with six replications. The treatments were sprayed at 30 days after sowing (DAS) using a stationary sprayer. In this moment, it was collected eight plants from pots without application



to quantifying of initial biomass of experiment. I was also conducted evaluations of injury at 0, 7, 14 and 21 days after application (DAA), in addition to collect eight plants per pot from each treatment to quantify dry weight. This experiment was repeated. The application of low doses of glyphosate stimulated the increase in biomass of *B. decumbens* plants, with maximum values achieved for the dose of 11.25 g a.e. ha⁻¹ of glyphosate.

Key words: Dose-response curve; EPSPs; herbicide.

Introdução

Vários herbicidas podem ter outros usos não somente o controle de plantas daninhas, como maturador em cana-de-açúcar, exercendo um efeito secundário, com quebra da dominância apical e brotação de gemas laterais (Velini et al., 2012).

Os efeitos secundários dos herbicidas podem ocorrer em doses normais ou em doses muito inferiores às recomendadas. Plantas tratadas com baixas doses de herbicidas podem apresentar crescimento superior aquelas que não receberam a aplicação, comportamento conhecido como efeito hormesis (Lacerda & Vitoria Filho, 2004).

Teoricamente, o efeito estimulatório pode aparecer involuntariamente, causado por deriva, erros durante a aplicação, absorção de baixas doses pelo solo, principalmente após os processos de degradação ou imobilização do herbicida, contato foliar entre plantas tratadas e não tratadas e proteção através de plantas mais altas, reduzindo o número de gotas que atingem o alvo (Velini et al., 2010).

Estímulos de crescimento em plantas têm sido verificados após a aplicação de subdoses de alguns herbicidas, incluindo o glyphosate (Velini et al., 2008). Esse herbicida tem sido uma das moléculas mais estudadas mundialmente em termos de segurança ambiental e saúde humana, além de possuir uma das maiores bases de dados dentre todos os pesticidas (Giesy et al., 2000; Williams et al., 2000). No entanto, sua capacidade de estimular o crescimento em plantas quando aplicado em baixas doses ainda é pouco estudada.

A *Brachiaria decumbens* é uma planta daninha e também uma importante cultura forrageira, a qual pode receber doses subletais de herbicidas por deriva de áreas vizinhas ou por erros durante a aplicação. Assim, diante do exposto, avaliou a resposta de plantas de *B. decumbens* submetidas a diferentes doses de glyphosate.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, do Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), na UNESP/Botucatu – SP. Utilizou-se o herbicida glyphosate, produto comercial Roundup Original (360 g e.a. L⁻¹) nas doses de 0; 2,81; 5,62; 11,25; 22,5; 45; 90; 180; 360; 720 e 1440 g e.a. ha⁻¹, em delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições.



Vitória da Conquista, 10 a 12 de Maio de 2017



Foram utilizados vasos plásticos de capacidade de 1,7 litros, contendo 500 g de substrato nos quais foram semeados aproximadamente 1,25 g de sementes de *B. decumbens*.

Aos 30 dias após a semeadura (DAS), quando as plantas se encontravam com cerca de 20 cm de altura, os tratamentos foram aplicados utilizando um pulverizador estacionário em sala fechada. No dia da aplicação, selecionou-se seis vasos sem aplicação nos quais foram coletadas oito plantas por vaso para a obtenção da biomassa inicial do experimento.

Foram realizadas avaliações de fitointoxicação aos 0, 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) adotando-se escala de notas variando de 0 a 100, em que “0” corresponde à ausência total de injúrias e “100” à morte total das plantas (SBCPD, 1995). Em cada um dos períodos avaliados, coletou-se oito plantas por repetição de cada tratamento para determinação da massa seca. Ao término do experimento (21DAA), além das oito plantas coletadas, realizou-se a quantificação de massa seca total dos vasos. O experimento foi realizado em duplicata seguindo a metodologia descrita acima.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, tendo suas médias comparadas pelo teste t ($p \leq 0,05$). Foi ajustado o modelo de regressão não-linear logístico descritos por Brain & Cousens (1989) e adaptados por Velini et al. (2008). Para as avaliações de fitointoxicação foi ajustado o modelo de regressão não-linear logístico de três parâmetros adaptado.

Resultados e Discussão

O valor máximo de massa seca das plantas de *B. decumbens* foi verificado na subdose de 11,25 g e.a. ha^{-1} de glyphosate (Tabela 1). Esse valor correspondeu ao aumento de 29,97% em relação à testemunha.

Tabela 1. Médias dos tratamentos de massa seca (g) de plantas de *Brachiaria decumbens* em função das doses de glyphosate (g e.a. ha^{-1}) e os parâmetros das equações de regressão obtidas pelo ajuste do modelo logístico.

Dose de glyphosate g e.a. ha^{-1}	Média MS
0	9,74
2,8125	11,02
5,625	10,71
11,25	12,66
22,50	6,58
45	5,89
90	2,66
180	2,71
360	3,23
720	2,74
1440	2,77
Coefficiente de variação (%)	25,76
Valores de F:	
Tratamentos ou doses	32,27**
Hipóteses $f \neq 0$	10,72**
Regressão	81,20**
R²	0.9586

Contudo, notou-se que o glyphosate evidenciou seu efeito herbicida, com paralisação no crescimento das plantas em doses acima de 11,25 g e.a. ha⁻¹, ocasionando decréscimo nos valores de massa seca. Pode-se observar que a partir da dose de 22,5 g e.a. ha⁻¹ o crescimento foi fortemente inibido pelo herbicida (Figura 1).

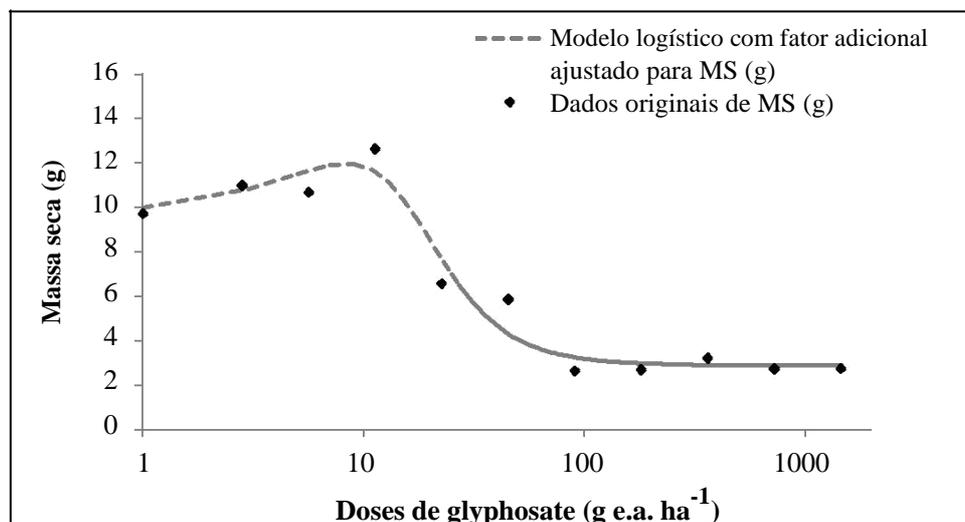


Figura 1: Modelo de regressão não-linear logístico com fator adicional ajustado para a variável massa seca(g) de plantas de *B. decumbens* aos 21 DAA em função das doses de glyphosate (g e.a. ha⁻¹).

No entanto, mesmo permitindo benefícios ao crescimento, subdoses de glyphosate não são recomendadas para culturas como estimuladores de crescimento, pois seu efeito pode variar consideravelmente, dependendo de fatores, como fatores climáticos, variedades das plantas, estágio fenológico e formulação do produto (Velini et al., 2010; Belz & Duke, 2014).

As plantas de *B. decumbens* apresentaram boa tolerância à aplicação de subdoses do herbicida, pois não causaram nenhum tipo de fitointoxicação, visto que só foi possível avaliar os sintomas a partir da dose 22,5 g e.a. ha⁻¹, alcançando o nível de 50% de controle, podendo correlacionar a mesma dose com a redução na massa seca.

As plantas tratadas com glyphosate entre as doses de 22,5 e 90 g e.a. ha⁻¹ apresentaram sintomas como amarelecimento das folhas, tornando-se cloróticas, seguidas de necrose. Enquanto que a dose de 180 g e.a. ha⁻¹ foi suficiente para cessar completamente o desenvolvimento das plantas, resultando na morte das mesmas (Figura 2).



Figura 2. Avaliação visual de fitointoxicação aos 21 DAA de plantas de *B. decumbens*.



Conclusões

A aplicação de baixas doses de glyphosate promoveu o aumento na biomassa das plantas de *B. decumbens*, na subdose de 11,25 g e.a. ha⁻¹ de glyphosate.

Referências

- BELZ, R. G.; DUKE, S. O. Herbicides and plant hormesis. *Pest Management Science*, v. 70, n. 5, p. 698-707, 2014.
- BRAIN, P.; COUSENS R. An equation to describe dose-responses where there is stimulation of growth at low doses. *Weed Research*, v. 29, n. 2, p. 93-96, 1989.
- GIESY, J. P.; DOBSON, S.; SOLOMON, K. R. Ecotoxicological risk assessment for Roundup herbicide. *Reviews of Environmental Contamination Toxicology*, v. 167, p. 35-120, 2000.
- LACERDA, A. L. S.; VICTORIA FILHO, R. Curvas dose-resposta em espécies de plantas daninhas com o uso do herbicida glyphosate. *Bragantia*, v. 63, n. 1, p. 73-79, 2004.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS (SBCPD). Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina, PR, 1995. 42 p.
- VELINI, E. D. et al. Características e usos do glyphosate. In: VELINI, E. D. et al. *Glyphosate: uso sustentável*. Botucatu: FEPAF, 2012. 213 p.
- VELINI, E. D. et al. Growth regulation and other secondary effects of herbicides. *Weed Science*, v. 58, n. 3, p. 351-354, 2010.
- VELINI, E. D. et al. Glyphosate applied at low doses can stimulate plant growth. *Pest Management Science*, v. 64, n. 4, p. 489-496, 2008.
- WILLIAMS, G. M.; KROES, R.; MUNRO, I. C. Safety evaluation and risk assessment of the herbicide Roundup® and its active ingredient, glyphosate, for humans. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, v. 31, n. 2, p. 117-65, 2000.
-



Vitória da Conquista, 10 a 12 de Maio de 2017



