

Curvas de Dose-Resposta para Avaliar a Eficácia do Herbicida Nicosulfuron no Controle de *Brachiaria plantaginea*

CHIOVATO, M. G.⁽¹⁾ (chiovato@esalq.usp.br); **MARCOLINI, L. W.**⁽¹⁾; **VIVIAN, R.**⁽¹⁾; **GIMENES, M. J.**⁽¹⁾; **SAN MARTIN, H. A. M.**⁽¹⁾; **VICTORIA FILHO, R.**⁽¹⁾

⁽¹⁾ Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP) – Departamento de Produção Vegetal. Av Pádua Dias, 11, Piracicaba – SP. CEP 13418-900.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi a avaliar o controle de capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*), em estádios iniciais e tardios, pelo herbicida nicosulfuron, aplicado em condição de pós-emergência, por meio de curvas de dose-resposta. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições; cada parcela constou de um vaso de 0,5 L de capacidade, preenchido com solo argiloso, sendo transplantado as plântulas de capim-marmelada, previamente germinadas em bandejas. O herbicida foi aplicado em estádios iniciais (até o perfilhamento) e tardios (até dois perfilhos), utilizando a metodologia de curva dose-resposta, para caracterizar a susceptibilidade da espécie ao herbicida nicosulfuron, usualmente utilizado na cultura do milho. As doses do herbicida utilizadas foram: 1/64D, 1/32D, 1/16D, 1/8D, 1/4D, 1/2D, D, 2D e ausência do produto (testemunha), em que D é a dose recomendada do herbicida, 50 g i.a. ha⁻¹ (inicial) e 60 g i.a. ha⁻¹ (tardio). Foram realizadas avaliações visuais de controle das plantas daninhas aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) e peso da biomassa seca total aos 21 DAA. A representação gráfica das avaliações da fitomassa seca mostra a eficácia do nicosulfuron sobre o capim-marmelada. No 1º estágio a dose de 12,5 g i.a. ha⁻¹ foi o suficiente para reduzir em mais de 77% a massa seca presente nas parcelas. Para a dose comercial recomendada, houve uma redução de 90% da fitomassa seca, confirmando a eficácia do herbicida quando aplicado nos estádios iniciais de desenvolvimento da *B. plantaginea*. Para o 2º estágio, a recomendação para a dose comercial reduziu apenas 43% da fitomassa seca em relação à testemunha. Conclui-se que para os estádios iniciais de desenvolvimento da gramínea, mesmo em doses inferiores da comercial, é possível controlar satisfatoriamente a infestação de capim-marmelada em lavouras de milho.

Palavras-chaves: nicosulfuron, *Brachiaria-plantaginea*, dose-resposta

ABSTRACT - Dose-response curves to evaluate the efficacy of the herbicide in Nicosulfuron Control *Brachiaria plantaginea*

The objective of this study was to evaluate the control of *Brachiaria plantaginea* in the early stages and late, by nicosulfuron herbicide, applied on condition of post-emergence through dose-response curves. The experimental design was a block randomly, with four replicates, each parcel consisted of a vase of 0.5 L of capacity, filled with clay soil, and transplanted the seedlings of *Brachiaria plantaginea*, previously germinated in trays. The herbicide was applied in the early stages (prior to tillering) and late (until two tillers), using the methodology of dose-response curve, to characterize the susceptibility of the species to the herbicide nicosulfuron, usually used in the corn crop. The doses of the herbicide used were: 1/64D, 1/32D, 1/16D, 1/8D, 1/4D, 1/2D, D, 2D and absence of the product (control), where D is the recommended dose of herbicide, 50 g a.i. ha⁻¹ (baseline) and 60 g a.i. ha⁻¹ (late). Evaluations were carried out visual control of weeds at 7, 14 and 21 days after application (DAA) and total weight of dry biomass at 21 DAA. A graphic representation of the evaluations of harvesting dates shows the effectiveness of nicosulfuron on the grass-jam. In the 1st stage a dose of 12.5 g a.i. ha⁻¹ was enough to reduce by more than 77% dry matter present in the plots. For commercial recommended dose, a reduction of 90% of harvesting dates, confirming the effectiveness of the herbicide when applied in the early stages of development of *Brachiaria plantaginea*. For the 2nd stage, the recommendation for a commercial dose reduced only 43% of the dry biomass in relation to the witness. It is concluded that for the initial stages of development of grass, even in lower doses of trade, it is possible to satisfactorily control the infestation of *Brachiaria plantaginea* on crops of maize.

Keywords: nicosulfuron, *Brachiaria-plantaginea*, dose-response

INTRODUÇÃO

Espécies de plantas daninhas podem causar significativas reduções de produtividade na cultura de interesse, principalmente, se não forem controladas na época certa e com o herbicida e doses corretos para o estágio de crescimento em que as espécies daninhas se encontram.

Por apresentarem um rápido crescimento inicial e metabolismo do tipo C₄, as gramíneas estão entre as plantas daninhas mais agressivas. Dentre as gramíneas, a

Brachiaria plantaginea (capim-marmelada) é uma das espécies de maior importância na cultura do milho, sendo que o correto controle nos estádios iniciais de crescimento permite o livre desenvolvimento do cereal. A manifestação de fatores ligados à comunidade infestante, à cultura, às práticas de manejo, ao ambiente, à época de cultivo e à duração da convivência da cultura com as plantas daninhas pode reduzir o crescimento e/ou a produtividade de uma cultura (Pitelli, 1985).

Atualmente, o principal método de controle das plantas daninhas é o químico, por meio da aplicação de herbicidas, tanto na condição de pré como de pós-emergência destas plantas (Hernandez et al., 2001). A eficiência dos herbicidas aplicados em pós-emergência está condicionada, principalmente, às condições climáticas no momento da aplicação e ao estágio de desenvolvimento das plantas daninhas.

Entretanto, apesar de o nível do controle efetuado pelos herbicidas ser satisfatório para diminuição dos prejuízos causados pelas plantas daninhas, Kapusta et al. (1994) relatam que existe maior importância relativa do período no qual acontece a competição com as plantas daninhas do que propriamente com a eficiência do método utilizado para o seu controle. O período em que os efeitos das plantas daninhas efetivamente causam prejuízos à cultura e durante o qual a competição não pode existir é chamado de período crítico de competição (Singh et al., 1996).

Entre os principais herbicidas utilizados atualmente na cultura do milho destaca-se o nicosulfuron, do grupo químico das sulfoniluréias inibidores da acetolactato sintase (ALS), que apresenta ação em pós-emergência inicial e tardia, sendo recomendado no controle de gramíneas e folhas largas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de capim-marmelada, em estádios iniciais e tardios, pelo herbicida nicosulfuron aplicado por meio de curvas de dose-resposta.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação do Departamento de Produção Vegetal da ESALQ – USP, no município de Piracicaba, São Paulo, entre outubro e dezembro de 2007. As sementes de *B. plantaginea* foram adquiridas de empresa especializada e semeadas em bandejas e, posteriormente, transplantadas em número de três plantas por vaso, quando apresentavam uma folha completamente expandida. Diariamente foi feita a irrigação, para que a umidade do solo se mantivesse próxima à capacidade de campo.

O herbicida foi aplicado em estádios iniciais (até o perfilhamento) e tardios (até dois perfilhos), utilizando a metodologia de curva dose-resposta, para caracterizar a susceptibilidade da espécie ao herbicida nicosulfuron, usualmente utilizado na cultura do milho. As doses do herbicida utilizadas foram: 1/64D, 1/32D, 1/16D, 1/8D, 1/4D, 1/2D, D, 2D e ausência do produto (testemunha), em que D é a dose recomendada do herbicida, 50 g i.a. ha⁻¹ (inicial) e 60 g i.a. ha⁻¹ (tardio).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas experimentais se constituíram de vasos plásticos com capacidade para 0,5 L preenchidos com latossolo + substrato. As aplicações do herbicida foram realizadas em câmara de aplicação fechada, utilizando um bico de pulverização tipo leque, com jato plano, modelo XR 80.02, calibrado para um volume de calda correspondente a 200 L ha⁻¹ na altura de 0,50 m da superfície do alvo. Após a aplicação, os vasos foram deixados 24h sem que fossem irrigados para a completa absorção do herbicida.

As porcentagens de controle obtidas nas avaliações foram correlacionadas com a escala de notas da “Asociación LatinoAmericana de Malezas” (ALAM, 1974), apresentada na Tabela 1, que atribui nota de controle, bem como o seu conceito, para cada classe de porcentagem estabelecida.

Tabela 1 - Escala da ALAM para avaliação da eficácia de controle de plantas daninhas.

Classe de porcentagem (%)	Nota e conceito de controle
0 - 40	1 - Nenhum a pobre
41 - 60	2 - Regular
61 - 70	3 - Suficiente
71 - 80	4 - Bom
81 - 90	5 - Muito bom
91 - 100	6 - Excelente

Foram realizadas avaliações visuais de controle das plantas daninhas aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) e peso da biomassa seca total aos 21 DAA.

Os dados foram analisados através da aplicação do teste F sobre a análise da variância, com o objetivo de detectar a significância da interação fatorial. Quando significativos, os níveis do fator herbicida (doses) foram analisados com o emprego de regressões não-lineares do tipo log-logístico, segundo o modelo proposto por Seefeldt et al. (1995):

$$y = a + \frac{b}{\left[1 + \left(\frac{x}{c}\right)^d\right]}$$

em que y = porcentagem de controle ou de biomassa; x = dose do herbicida em g i.a. ha⁻¹; e a , b , c e d = coeficientes da curva, de modo que a é o limite inferior da curva, b é a diferença entre o ponto máximo e o mínimo da curva, c é a dose que proporciona 50% de resposta da variável dependente e d é a declividade da curva ao redor de c .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta as porcentagens médias de controle e suas respectivas notas, para as diferentes épocas de avaliação para o capim-marmelada.

Excelente controle foi obtido dos 14 aos 21 DAA a partir de 1/4D para o 1° estágio, mostrando a eficácia do herbicida para doses maiores e o efeito sistêmico para herbicidas pertencentes a este grupo químico.

Aos 7 DAA, para o 1° estágio, tanto a dose de 1/4D (12,5 g i.a. ha⁻¹), quanto o dobro da dose comercial (100,0 g i.a. ha⁻¹), alcançaram controle regular, 56,25 e 53,75% respectivamente. Isto mostra que o herbicida foi inativado pela planta daninha, não sendo necessário que doses maiores serão mais eficazes no controle de capim-marmelada. O mesmo ocorre na metade da dose (25 g i.a. ha⁻¹), obtendo nota 3 (63,75%), contra 38,75% de controle para a dose comercial (50 g i.a. ha⁻¹; nota 1). Negrisoni et al. (2007), verificaram que o herbicida amicarbazone aplicado, na dose de 1.400 g i.a. ha⁻¹, em pós-emergência, quando as plântulas de *B. plantaginea* estavam com duas a quatro folhas, proporcionou nível de controle de 50% aos 3 DAA, havendo incremento de eficácia para conceito muito bom aos 10 e 17 DAA (83%; nota 5).

A eficácia do herbicida foi bastante reduzida em todos os tratamentos, para o 2° estágio, apresentando pobre controle, evidência de que as plantas de *B. plantaginea* conseguiram metabolizar o herbicida.

Tabela 2 - Porcentagem média e notas, segundo escala da ALAM (1974), de controle de plantas daninhas pelo nicosulfuron dos 7 aos 21 DAA. Piracicaba-SP, 2007.

Doses	7 DAA				14 DAA				21 DAA			
	<i>Brachiaria plantaginea</i>											
	1° estágio		2° estágio		1° estágio		2° estágio		1° estágio		2° estágio	
0D	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
1/64D	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
1/32D	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
1/16D	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	3,75	1
1/8D	31,25	1	0,00	1	45,00	2	0,00	1	40,00	1	5,00	1
1/4D	56,25	2	0,00	1	92,50	6	0,00	1	96,50	6	8,25	1
1/2D	63,75	3	5,00	1	97,00	6	5,00	1	99,00	6	10,00	1
D	38,75	1	10,00	1	98,75	6	18,00	1	100,00	6	21,50	1
2D	53,75	2	13,00	1	97,50	6	23,00	1	100,00	6	26,00	1

A representação gráfica das avaliações da fitomassa seca (Figura 1) mostra a eficácia do nicosulfuron sobre o capim-marmelada. No 1° estágio (a) a dose de 12,5 g i.a. ha⁻¹ foi o suficiente para reduzir em mais de 77% a massa seca presente nas parcelas. Para a dose comercial recomendada, houve uma redução de 90% da fitomassa seca aos 21DAA, confirmando a eficácia do herbicida quando aplicado nos estádios iniciais de desenvolvimento da *B. plantaginea*. Para o 2° estágio (b), a recomendação para a dose comercial reduziu apenas 43% da fitomassa seca, aos 21DAA, em relação à testemunha.

Assim, pode-se concluir que para os estádios iniciais de desenvolvimento da gramínea, mesmo em doses inferiores da comercial, é possível controlar satisfatoriamente a infestação de capim-marmelada em lavouras de milho.

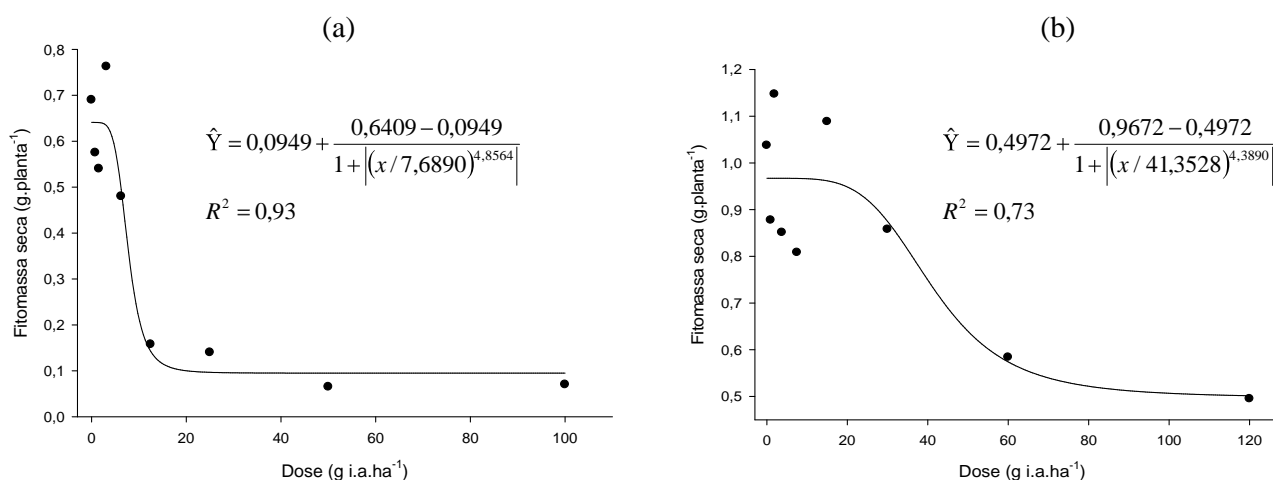


Figura 1 - Fitomassa seca da parte aérea de plantas da *B. plantaginea*, em função das doses do herbicida nicosulfuron no 1°estádio (a) e 2° estágio (b), aos 21 DAA. Piracicaba, SP, 2007.

LITERATURA CITADA

ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS – **ALAM**. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. *ALAM*, v. 1, n. 1, p. 35-38, 1974.

HERNANDEZ, D. D.; ALVES, P. L. C. A.; MARTINS, J. V. F. Influência do resíduo de colheita de cana-de-açúcar sem queima sobre a eficiência do imazapic e imazapic + pendimethalin. *Planta Daninha*, v. 19, n. 3, p. 419-426, 2001.

KAPUSTA, G., KRAUSZ, R.F., KHAN, M., MATTHEWS, J.L. Effect of nicosulfuron rate, adjuvant, and weed size on annual weed control in corn (*Zea mays*). *Weed Technology*, v.8, n.4, p.696-702, 1994.

NEGRISOLI, E.; ROSSI, C. V. S.; VELINI, E. D.; CAVENAGHI, A. L.; COSTA, E. A. D.; TOLEDO, R. E. B. Controle de plantas daninhas pelo amicarbazone aplicado na presença de palha de cana-de-açúcar. *Planta Daninha*, v. 25, n. 3, p. 603-611, 2007.

PITELLI, R.A. Interferências de plantas daninhas em culturas agrícolas. *Informe Agropecuário*, v.11, n. 129, p.16-27, 1985.

SEEFELDT, S.S.; JENSEN, S.E.; FUERST, E.P. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationship. *Weed Technology*, Champaign, v.9, n.1, p.218-227, 1995.

SINGH, M., SAXENA, M.C., ABU-IRMAILEH, B.E., AL-THAHABI, S.A., HADDAD, N.I. Estimation of critical period of weed control. *Weed Science*, v.44, n.2, p.273-283, 1996.