

## EFICÁCIA DE PROHEXADIONE CÁLCIO SOBRE A GRAMA BERMUDA

SILVA JUNIOR, A. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – acsjr\_agro@hotmail.com), QUEIROZ, J. R. G. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – julianaque@gmail.com), SOUZA JUNIOR, J. A. (IHARA, Sorocaba/SP – jantonio@ihara.com.br), MARTINS, D. (FCAV – UNESP, Jaboticabal/SP – dmartins@fcav.unesp.br)

**RESUMO:** A manutenção dos gramados, seja para qualquer finalidade, tem como principal custeio o corte para manter a uniformidade. Em áreas extensas, a utilização de novas tecnologias, como a aplicação de reguladores de crescimento que possibilitem a redução de seu manejo pode reduzir o custo operacional. O objetivo deste estudo foi de avaliar os efeitos de prohexadione cálcio como regulador vegetal, sobre a fitotoxicidade, crescimento e enraizamento de grama bermuda. O experimento foi conduzido durante o verão de 2013/2014, em Botucatu/SP (Latitude 22° 07'56" S e Longitude 74° 66'84" WGr.). Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. Foram testados doses de prohexadione cálcio em duas (AB) ou três (ABC) aplicações sequenciais (g ha<sup>-1</sup> e época): 0; 27,5 AB; 55 AB; 110 AB; 165 AB; 27,5 ABC; 55 ABC; 110 ABC; 165 ABC. O regulador vegetal mostrou-se seletivo visualmente as plantas de *C. dactylon*, pois nenhum sintoma de injúria foi observado. Dependendo do tratamento o regulador vegetal prohexadiona cálcio pode reduzir a massa seca de raízes e de aparas, o que pode reduzir a necessidade de cortes frequentes.

**Palavras-chave:** *Cynodon dactylon*, fitotoxicidade, regulador de crescimento

### INTRODUÇÃO

A grama bermuda [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.] tem ganho o mercado brasileiro principalmente devido a suas características ornamentais, como: densidade, coloração intensa, e a fácil adaptação ao clima, pois é uma espécie que se desenvolve melhor nas estações mais quentes do ano e, por fornecer esse revestimento mais denso, proporciona uma excelente superfície, sendo a mais indicada em campos esportivos para a prática de golfe e futebol e, também em áreas de recreação como 'playgrounds' e jardins.

A utilização de gramas, dentre elas as do gênero *Cynodon* sp., é dos mais variados propósitos. Em áreas ornamentais para um bom aspecto visual e estética há uma demanda maior de cortes para manter a altura adequada (RODRIGUES, 2004). Dentre as opções do manejo da altura, tem-se a utilização de reguladores de crescimento, que não podem substituir a roçada, mas pode diminuir a frequência de cortes nos períodos de maior crescimento vegetativo, pois o seu uso em gramados depende da fitotoxicidade pode causar

com as aplicações (JOHNSON, 1990; JOHNSON, 1992). Entretanto, o uso dos reguladores de crescimento está relacionado com a tecnologia empregada para a manutenção do gramado, sendo que em campos de golfe, onde há um alto nível de conservação e qualidade, exige maior número de roçadas quando comparada à tecnologia para manter margens de rodovias ou parques. Já, em gramados residenciais e industriais, recebem um manejo intermediário, uma vez que são seus proprietários que zelam e o manejam. Assim, a utilização de reguladores de crescimento é mais usual em áreas onde os gramados são mantidos com alta e/ou média tecnologia (JOHNSON, 1994).

No Brasil, a aplicação de reguladores de crescimento ainda é baixa, sendo utilizada em apenas algumas culturas de importância econômica, sendo mais insignificante na utilização do manejo de gramados, quer seja para qualquer uso (MARCH; MARTINS; McELROY, 2013).

Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar os efeitos de prohexadione cálcio como regulador vegetal, sobre a fitotoxicidade, crescimento e enraizamento de grama bermuda.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi instalado e conduzido no Núcleo de Estudos Avançados em Matologia, na FCA/UNESP, Botucatu/SP (Latitude 22° 07'56" S e Longitude 74° 66'84" WGr.). Os tapetes da grama bermuda foram transplantados para vasos plásticos, com capacidade para 12,0 L, preenchidos com solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo e a adubação foi realizada com base na análise de solo.

As dimensões dos tapetes da grama bermuda eram de 15 x 15 cm para que ficassem 5 cm das bordas do vaso. A aplicação da primeira época (A) dos tratamentos foram efetuadas após o corte de uniformização a uma altura de 3 cm. A aplicação da segunda época (B) ocorreu 10 dias após a primeira aplicação (A) (DAAA) e a aplicação da terceira época (C) ocorreu 10 dias após a aplicação (B) (DAAB). As coletas das aparas das gramas ocorreram quando a altura média de todos os tratamentos apresentavam valores acima de 70% da altura média da testemunha (5 cm).

Após a aplicação dos tratamentos, os vasos foram mantidos a pleno sol, onde permaneceram até o final do estudo. O estudo foi conduzido em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com 9 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos com prohexadione cálcio (VIVIFUL<sup>®</sup>) foram (g ha<sup>-1</sup> e época): 0; 27,5 AB; 55 AB; 110 AB; 165 AB; 27,5 ABC; 55 ABC; 110 ABC; 165 ABC. Para a aplicação foi utilizado um pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub>, munido de pontas de jato plano Teejet XR 11002VS, espaçados entre si de 50 cm, a uma pressão constante de trabalho (200 kPa), o que proporcionou um

volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. As características ambientais por ocasião da aplicação (início e final) foram: temperatura de 25 a 28 e UR de 81 a 76%.

Foram realizadas avaliações visuais de fitotoxicidade aos 4, 10, 20 e 30 DAAA, através de uma escala de notas, na qual, '0' correspondeu a nenhuma injúria demonstrada pelas plantas e '100' a morte das plantas (SBCPD, 1995). Também foram avaliados outros parâmetros, como altura das plantas, comprimento da raiz, massa seca de raiz e massa seca das aparas.

Ao final do experimento, foram realizadas as avaliações de espessura do tapete (já lavado) com e sem aparas, comprimento de raiz, massa seca do tapete e das raízes. Para isto os tapetes e raízes foram lavados de forma cuidadosa, com auxílio de uma peneira, para que não houvesse perdas.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo Teste F, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de "t" a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O regulador de crescimento prohexadione cálcio mostrou-se seletivo visualmente a grama *C. dactylon*. Nenhuma das avaliações visuais realizadas observou-se qualquer sintoma de injúria na parte aérea das plantas. Dessa forma, sendo atribuída nota zero de fitotoxicidade a todos os tratamentos testados. Maciel et al., (2011) notaram que para gramados de *C. dactylon* e *Zoysia japonica*, os herbicidas clethodim (12 g ha<sup>-1</sup>) e imazethapyr (12,5 g ha<sup>-1</sup>) podem ser aplicados como reguladores de crescimento devido a maior seletividade.

Na Tabela 1, observa-se que para a massa seca de tapete, todos os tratamentos comportaram-se de forma semelhante a testemunha. Ressalta-se que o tratamento com três aplicações na dose 27,5 g i.a. ha<sup>-1</sup> proporcionou em termos de média o maior acúmulo de biomassa, porém semelhante a testemunha.

Quanto a massa seca de raiz dos tapetes, observa-se que os tratamentos testados proporcionaram efeitos negativos ou foram semelhantes a testemunha. De uma forma geral, três aplicações foram mais prejudiciais do que duas aplicações de prohexadione cálcio. A massa seca de aparas foi reduzida nos tratamentos a partir da dose de 55 g i.a. ha<sup>-1</sup> com duas e três aplicações, demonstrando um bom efeito na redução do acúmulo de biomassa seca na parte aérea do tapete. Costa et al., (2009) notaram menores acúmulos de massa seca para *Z. japônica* (65,8-66,4%) quando utilizou-se doses de 56,5 113 g ha<sup>-1</sup> de trinexapac-ethyl, respectivamente, corroborando com os resultados ora encontrados com a utilização de prohexadione cálcio. Em nenhum dos tratamentos com prohexadione cálcio alterou o comprimento de raízes do tapete.

**Tabela 1.** Efeito de diferentes doses e número de aplicações de prohexadione cálcio sobre a massa seca do tapete, raiz e aparas e comprimento de raiz da grama *Cynodon dactylon*. Botucatu/SP, 2013/2014.

Tratamentos	Doses (g ha <sup>-1</sup> )	MS <sup>2</sup> de		MS de		Comp <sup>3</sup> . de			
		Tapete (g)		Raiz (g)	Aparas (g)	Raiz (cm)			
Testemunha	0	81,50	ab	5,99	a	16,01	a	60,6	ab
prohex. Ca <sup>1</sup>	27,5+27,5	77,25	ab	5,13	abc	16,68	a	53,8	ab
prohex. Ca	55+55	78,25	ab	5,00	bc	11,96	bc	54,4	ab
prohex. Ca	110+110	75,00	ab	5,79	ab	13,06	abc	51,6	b
prohex. Ca	165+165	81,00	ab	5,90	ab	14,24	ab	66,1	ab
prohex. Ca	27,5+27,5+27,5	87,25	a	4,26	c	10,50	bc	66,9	a
prohex. Ca	55+55+55	80,75	ab	4,73	c	11,05	bc	54,0	ab
prohex. Ca	110+110+110	68,50	b	4,75	c	10,31	c	61,1	ab
prohex. Ca	165+165+165	75,00	ab	5,04	abc	9,91	c	66,3	ab
F trat.		0,87*		3,26*		3,59*		1,44*	
CV (%)		14,4		12,7		21,1		17,2	
d.m.s.		16,48		0,96		3,89		14,87	

<sup>1</sup>prohexadione cálcio; <sup>2</sup>massa seca; <sup>3</sup>comprimento;

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste 't' (p>0,05)

\*Significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>não significativo

**Tabela 2.** Efeito de diferentes doses e número de aplicações de prohexadione cálcio sobre a espessura do tapete e da altura de plantas da grama *Cynodon dactylon*. Botucatu/SP, 2013/2014.

Tratamentos	Doses (g ha <sup>-1</sup> )	Espessura		Altura de Plantas (cm)							
		Tapete <sup>2</sup> (cm)	Tapete <sup>3</sup> (cm)	10 DAA <sup>4</sup>	20 DAA	30 DAA					
Testemunha	0	5,5	ab	2,5	ab	3,0	b	6,5	ab	3,0	ab
prohex. Ca <sup>1</sup>	27,5+27,5	5,4	abc	2,6	a	3,5	a	7,3	a	2,8	ab
prohex. Ca	55+55	5,6	a	2,6	a	3,0	b	6,0	bc	2,9	ab
prohex. Ca	110+110	5,6	a	2,5	ab	2,9	b	5,5	bcd	2,7	b
prohex. Ca	165+165	5,3	abc	2,3	abc	3,0	b	5,8	bcd	3,0	ab
prohex. Ca	27,5+27,5+27,5	5,6	a	2,4	abc	3,5	a	6,2	bc	3,1	a
prohex. Ca	55+55+55	5,3	abc	2,3	abc	2,9	b	5,6	bcd	2,8	ab
prohex. Ca	110+110+110	5,1	bc	2,1	bc	2,6	b	4,9	d	2,8	ab
prohex. Ca	165+165+165	5,0	c	2,0	c	2,9	b	5,2	cd	2,8	ab
F trat.		1,91*		1,71*		4,08*		3,91*		1,22*	
CV (%)		6,3		14,3		9,5		12,2		9,2	
d.m.s.		0,49		0,49		0,42		1,05		0,39	

<sup>1</sup>prohexadione cálcio; <sup>2</sup>com aparas; <sup>3</sup>sem aparas; <sup>4</sup>após a aplicação A

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste 't' (p>0,05)

\*Significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup>não significativo

Na Tabela 2, verifica-se a espessura do tapete, tanto com ou sem aparas, o tratamento com três aplicações na dose de 165 g i.a. ha<sup>-1</sup> proporcionou efeitos deletérios e os demais tratamentos comportaram-se como a testemunha.

Com relação à altura de plantas, inicialmente a dose de 27,5 g i.a. ha<sup>-1</sup>, aos 10 DAA, tanto com duas quanto com três aplicações apresentaram as maiores médias, entretanto ao final do experimento (30 DAA) todos os tratamentos com prohexadiona cálcio comportaram-se de forma semelhante a testemunha. Johnson (1994) ao estudar trinexapac-ethyl, verificou que com três aplicações houve reduções de crescimento de *C. dactylon* por 12 semanas após a primeira aplicação, resultando uma redução de 70% na quantidade de roçadas em áreas caso não houvesse a aplicação.

### CONCLUSÕES

O regulador vegetal prohexadiona cálcio mostrou-se seletivo visualmente as plantas de *C. dactylon*, pois nenhum sintoma de injúria foi observado;

Dependendo do tratamento o regulador vegetal prohexadiona cálcio pode reduzir a massa seca de raízes e de aparas, o que pode reduzir a necessidade de cortes frequentes.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, N.V. et al. Características morfológicas de gramas em resposta à aplicação de trinexapac-ethyl. **Planta Daninha**, v.27, n.1, p.113-122, 2009.
- JOHNSON, B.J. Response of Bermudagrass (*Cynodon* spp.) cultivars to multiple plant growth regulator treatments. **Weed Technology**, v.4, n.3, p.549-554, 1990.
- JOHNSON, B.J. Responde of 'Tifway' bermudagrass to rate and frequency of flurprimidol and paclobutrazol application. **Hotscience**, v.27, n.3, p.230-233, 1992.
- JONHSON, B.J. Influence of plant-growth regulators and mowing on two Bermudagrasses. **Agronomy Journal**, v.86, n.5, p.805-810, 1994.
- MACIEL, C.D.G. et al. Desenvolvimento de gramados submetidos à aplicação de retardadores de crescimento em diferentes condições de luminosidade. **Planta Daninha**, v.29, n.2, p.383-395, 2011.
- MARCH S.R.; MARTINS, D.; McELROY, J.S. Growth inhibitors in turfgrass. **Planta Daninha**, v.31, n.3, p.733-747, 2013.
- RODRIGUES, J. D.; GODOY, L. J. G.; ONO, E. O. Reguladores vegetais: bases e princípios para utilização em gramados. In: SIGRA – SIMPÓSIO SOBRE GRAMADOS – “MANEJO DE GRAMAS NA PRODUÇÃO E EM GRAMADOS FORMADOS”, 2., 2004, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FCA/Unesp, 2004. 30 p. CD-ROM.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.