

## EFICÁCIA DO PROHEXADIONE-CÁLCIO SOBRE O CRESCIMENTO E ENRAIZAMENTO DE GRAMA ESMERALDA

QUEIROZ, J.R.G. (FCA - UNESP, Botucatu/SP – jrgqueiroz@fca.unesp.br), SILVA Jr., A.C. da (FCA - UNESP, Botucatu/SP - acsjr@fca.unesp.br), MARTINS, D. (FCAV - UNESP, Jaboticabal/SP - dmartins@fcav.unesp.br), SOUZA Jr., J.A. de (IHARA, Sorocaba/SP - jantonio@ihara.com.br)

**RESUMO:** Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do regulador vegetal prohexadione-cálcio sobre o crescimento e enraizamento de grama Esmeralda (*Zoysia japonica* Steud.). Os tratamentos e doses (g i.a. ha<sup>-1</sup>) testados foram: Viviful® (prohexadione-cálcio) a (27,5+27,5), (27,5+27,5+27,5), (55+55), (55+55+55), (110+110), (110+110+110), (165+165), (165+165+165), além de uma testemunha sem aplicação do regulador de crescimento. Foram realizadas avaliações visuais de fitotoxicidade, altura das plantas e massa seca das aparas. Ao final do experimento, foram realizadas as avaliações de espessura do tapete, comprimento de raiz, massa seca do tapete e das raízes. 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. O regulador vegetal Viviful mostrou-se seletivo visualmente as plantas de *Z. japonica*, pois nenhum sintoma de injúria foi registrado. Ao comparar-se os parâmetros: massa seca de tapetes, massa seca de aparas, espessura de tapete e altura de plantas, a dose de 165 g i.a. ha<sup>-1</sup> de Viviful aplicada três vezes seria a mais promissora para utilizar no manejo visual de gramados de *Z. japonica*, porém, para a formação de tapetes as doses de 27,5 e 165 g i.a. ha<sup>-1</sup> de Viviful aplicadas duas vezes, seria também adequadas, com destaque para esta última dose.

**Palavras-chave:** Regulador de crescimento, *Zoysia japonica*, paisagismo, gramados

### INTRODUÇÃO

Estudos envolvendo gramados vêm ganhando grande impulso no decorrer dos últimos anos, fato este atribuído a considerável expansão de áreas verdes, aumento na construção de condomínios residenciais, campos de futebol, campos de golfe e parques, além da maior exigência do mercado consumidor, quanto à qualidade final das gramas (GODOY; VILLAS BOAS, 2005). A crescente demanda e maior exigência do mercado consumidor, quanto à qualidade final dos gramados, são os dois principais fatores que impulsionam as áreas produtoras, principalmente próximas dos grandes pólos consumidores. Dentre outros fatores de expansão, inclui-se o desenvolvimento de novas

variedades, o lançamento de produtos e máquinas específicas para utilização em gramas, a adaptação e aperfeiçoamento das técnicas de produção, implantação e manutenção de gramados (GODOY, 2005).

Em áreas que exijam o emprego de alta tecnologia para manutenção, como as áreas de jardins ornamentais e campos esportivos, a necessidade de cortes é maior, a fim de uniformizar o crescimento e eliminar as inflorescências, que dão aspecto visual menos agradável aos gramados (BUSH; POSTER, 1998). Neste contexto, o uso de reguladores vegetais podem reduzir a emissão de inflorescências e a altura das plantas sem prejudicar a densidade ou causar dano visível ao gramado, como pontos necróticos, descoloração ou afinamento, mantendo-se uma alta qualidade da área tratada. Eles também diminuem o número de operações de corte (roçadas) realizadas durante o período de crescimento (primavera-verão), reduzindo os custos de manutenção do gramado (JIANG; FRY, 1998, LICKFELDT et al., 2001).

Alguns reguladores vegetais como o prohexadione-cálcio, agem no metabolismo de giberelinas e podem reduzir o alongamento de entrenós de plantas de acordo com o estágio fenológico de aplicação e da dose empregada (TREHARNE et al., 1995, EVANS et al. 1999). Contudo, pouco se sabe sobre a ação desse produto no manejo de gramados, dessa forma, o estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do regulador vegetal prohexadione-cálcio sobre o crescimento e enraizamento de grama Esmeralda (*Zoysia japonica* Steud.).

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi instalado e conduzido na FCA/UNESP, Botucatu/SP. Os tapetes da grama Esmeralda foram transplantadas 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 eram de 15x15 cm. Os tratamentos e doses (g i.a. ha<sup>-1</sup>) testados foram: Viviful® (prohexadione-cálcio) a (27,5+27,5), (27,5+27,5+27,5), (55+55), (55+55+55), (110+110), (1110+110+110), (165+165), (165+165+165), além de uma testemunha sem aplicação do regulador de crescimento. A aplicação da primeira época (A) dos tratamentos foram efetuadas após o primeiro corte dos tapetes, uniformizando-os 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).

O estudo foi conduzido em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com nove tratamentos, sendo um dos tratamentos uma testemunha, com

quatro repetições. Para a aplicação do regulador de crescimento 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: altura das plantas, massa seca das aparas e ao final do experimento espessura do tapete (lavado), comprimento de raiz, massa seca do tapete e das raízes. 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 vegetal prohexadione-cálcio mostrou-se seletivo visualmente a esta espécie de gramado (*Z. japonica*). Em nenhuma das avaliações visuais realizadas observou-se qualquer sintoma de injúria na parte aérea das plantas. Ressalta-se que foi atribuído nota zero a todos os tratamentos testados. Reguladores vegetais como o prohexadione-cálcio e o trinexapac-ethyl apresentam como principal efeito um aumento nos níveis de GA<sub>20</sub>, que é móvel, mas inativa, e a redução na imóvel e biologicamente ativa GA<sub>1</sub>. Esses produtos são considerados mais seguros na manutenção da qualidade do gramado, ao contrário de outros reguladores que impedem a síntese de qualquer tipo de giberelina, o que pode levar a injúrias e maior suscetibilidade a estresses ambientais (RODRIGUES et al., 2004).

Na Tabela 1, verifica-se que a aplicação deste produto na dose de 165 g i.a. ha<sup>-1</sup> com duas aplicações e 27,5 e 165 g i.a. ha<sup>-1</sup> com três aplicações, proporcionaram um incremento significativo na produção de massa seca do tapete, da ordem de 30%, entretanto, o mesmo não ocorreu com a massa seca de raiz.

Nota-se que todos os tratamentos proporcionaram reduções acentuadas da massa seca de aparas, que variava de 27,2 a 53,1%, porém quanto ao comprimento de raiz, as plantas responderam de forma indiferente a aplicação deste regulador de crescimento. Já para espessura do tapete no tratamento com dose 165 g i.a. ha<sup>-1</sup>, com duas aplicações, pode ser observado as maiores médias, com 16,2 e 26,7% de incremento na espessura, respectivamente. Quanto a altura de plantas, a interferência do Viviful só pode ser observado a partir de 20 dias após a sua aplicação, no qual todos os tratamentos mostraram uma redução significativa da parte aérea que se registrou também aos 30 DAA. Verificou-se

que aos 30 DAA, na dose de 165 g i.a. ha<sup>-1</sup>, aplicada duas vezes, a altura foi 37,5% menor que a encontrada na testemunha.

Em estudo com três cultivares de trigo, Andrade (2011), também observou que tanto o trinexapac-ethyl, quanto o prohexadione-cálcio promoveram redução do comprimento dos entrenós e da altura de plantas. Marchi et al. (2013), também observaram que aplicações sequenciais em grama esmeralda do trinexapac-ethyl, prohexadione-calcium e bispyribac-sodium apresentaram reduções acima de 80% na quantidade total de massa seca de aparas produzidas pela grama-esmeralda. Ainda segundo Marchi et al. (2013) todos os reguladores de crescimento demonstraram ser promissores em relação ao retardamento do crescimento e da emissão das inflorescências, com a redução da necessidade de cortes por um período de até 110 dias após a aplicação, e sem efeito deletério no aspecto visual sobre o gramado.

**Tabela 1.** Valores médios dos parâmetros avaliados em função das doses e número de aplicações de Viviful® em grama *Z. japonica*. Botucatu/SP, 2013/2014.

Doses de Viviful (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	Massa Seca de Tapete (g)	Massa Seca de Raiz (g)	Massa Seca de Aparas (g)	Comprimento de Raiz (cm)	Espessura de Tapete (cm)	Altura de Plantas (cm)		
						10 DAA <sup>1</sup>	20 DAA	30 DAA
0	138,08 b	2,47 abc	1,47 a	53,3 ab	3,0 b	5,0	6,0 a	6,4 a
27,5+27,5	123,18 b	1,85 c	1,07 b	46,1 b	3,3 ab	4,9	4,2 bc	5,1 bc
55+55	138,50 b	2,08 bc	0,89 b	53,0 ab	3,5 ab	4,6	3,9 cde	4,4 de
110+110	141,50 ab	2,42 abc	0,96 b	46,3 b	3,5 ab	4,8	3,5 def	4,2 ef
165+165	179,50 a	2,59 abc	0,91 b	66,9 a	3,8 a	4,7	3,3 ef	4,0 efg
27,5+27,5+27,5	177,98 a	2,84 a	0,88 b	56,0 ab	3,4 ab	4,9	4,8 b	5,5 b
55+55+55	158,00 ab	2,11 c	0,94 b	65,3 a	3,1 b	4,9	4,0 cd	4,9 cd
110+110+110	150,00 ab	1,84 c	0,78 b	62,1 ab	3,1 b	4,7	3,1 f	3,8 fg
165+165+165	178,00 a	2,60 ab	0,83 b	52,0 ab	3,3 ab	4,6	3,5 def	3,6 g
F trat	2,45*	2,69*	3,19*	1,79*	1,66*	0,64 <sup>ns</sup>	16,38*	28,21*
CV (%)	17,2	18,7	23,5	20,5	11,0	8,3	10,8	7,1
d.m.s.	38,60	0,63	0,33	16,66	0,53	0,58	0,63	0,48

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de "t" (p>0,05). \*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, <sup>ns</sup>não significativo <sup>1</sup>DAA: dias após a primeira aplicação.

## CONCLUSÕES

O regulador vegetal Viviful mostrou-se seletivo visualmente as plantas de *Z. japonica*, pois nenhum sintoma de injúria foi registrado. Ao comparar-se os parâmetros: massa seca de tapetes, massa seca de aparas, espessura de tapete e altura de plantas, a dose de 165 g i.a. ha<sup>-1</sup> de Viviful aplicada três vezes seria a mais promissora para utilizar no manejo visual de gramados de *Z. japonica*, porém, para a formação de tapetes as doses de 27,5 e 165 g

i.a. ha<sup>-1</sup> de Viviful aplicadas duas vezes, seria também adequadas, com destaque para esta última dose.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, K.M.F.C. de. **Reguladores de crescimento aplicados em diferentes doses e épocas em cultivares de trigo**. 48 f., 2011. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. 2011.

BUSH, E.W.; PORTER, W.C. Controlling growth of common carpetgrass using selected plant growth regulators. **HortScience**, v.4, n.33, p.704-706, 1998.

EVANS, J.R.; EVANS, R.R.; REGUSCI, C.L. Mode of action, metabolism, and uptake of BAS 125W prohexadione-calcium. **HortScience**, Alexandria, v.34, p.1200-1201, 1999.

GODOY, L.J.G. **Adubação nitrogenada para produção de tapetes de grama Santo Agostinho e Esmeralda**. 2005. 109 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual de Paulista, Botucatu, 2005.

GODOY, L.J.G.; VILLAS BÔAS, R.L. Produção e consumo de gramas crescem no Brasil. **Agriannual 2006**: anuário da agricultura brasileira, São Paulo, p.35-38, 2005. 10. ed.

JIANG, H.; FRY, J. Drought responses of perennial ryegrass treated with plant growth regulators. **Hortscience**, v.33, n.2, p.270-273, 1998.

LICKFELDT, D.W. et al. Implications of repeated trinexapac-ethyl applications on Kentucky bluegrass. **Agron. J.**, v.93, n.5, p.1164-1168, 2001.

MARCHI, S.R.; et al. Effect of plant regulators on growth and flowering of 'Meyer' zoysiagrass. **Planta daninha**, Viçosa, v.31, n.3, p.695-703, 2013.

RODRIGUES, J.D.; GODOY, L.J. G.; ONO, E.O. Reguladores vegetais: bases e princípios para utilização em gramados. In: Simpósio sobre gramados – "**Manejo de gramas na produção e em gramados formados**", 2., 2004, Botucatu. Anais... Botucatu: FCA/Unesp, 2004. 30 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.

TREHARNE, K.J. et al. Growth regulation of arable crops. **Plant Growth Substances**. Berlin: Springer-Verlag, p.343-374, 1995.