

EFICÁCIA E SELETIVIDADE DE HERBICIDAS APLICADOS EM PÓS-EMERGÊNCIA EM GRAMAS BERMUDA E ESMERALDA

Cleber Daniel de Goes MACIEL¹, Juliana Parisotto POLETINE¹, Gesley Ramos Guimarães LIMA², Antonio Mendes de Oliveira NETO², Naiara GUERRA², Luiz Carlos SOLA JÚNIOR², Ronaldo Maria Dantas de MAIO³

¹ Prof. Dr. Departamento de Fitotecnia da FUNGE/ESAPP. Paraguaçu Paulista, São Paulo, Brasil. e-mail: macielconsultoria@hotmail.com

² Alunos do curso de Agronomia da FUNGE/ESAPP, Ourinhos, São Paulo, Brasil.

³ Eng. Agrônomo da Gramar - Gramados Marília, São Paulo, Brasil. Autorizado ITOGRASS

PALAVRAS-CHAVE: Intoxicação, controle, *Zoysia japonica*, *Cynodon dactylon*.

Efficacy and Selectivity of post-emergency herbicides in Zoysia japonica and Cynodon dactylon grasses

ABSTRACT

The work had as objective the evaluation of Emerald and Bermuda grasses selectivity when submitted to the application of post-emergency isolated herbicides and in mixture in tank for the control of bahiagrass (*Paspalum notatum*). The experiment was carried out in plastic greenhouse conditions belonging to Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista/SP, in randomized entirely scheme with 21 treatments and 5 repetitions, represented by the application in post-emergency herbicides: MSMA (1580 g a.i. ha⁻¹), atrazine (3000 g a.i. ha⁻¹), metribuzin (480 g a.i. ha⁻¹), diuron (1000 g a.i. ha⁻¹), trifloxysulfuron-sodium + ametryn (37 + 1463 g a.i. ha⁻¹), bromacil + diuron (1200 + 1200 g a.i. ha⁻¹), carfentrazone (12 g a.i. ha⁻¹), ametryn (1000 g a.i. ha⁻¹), sulfentrazone (500 g a.i. ha⁻¹), flazasulfuron (100 g a.i. ha⁻¹), MSMA + atrazine (790 + 1500 g a.i. ha⁻¹), MSMA + metribuzin (790 + 240 g a.i. ha⁻¹), MSMA + diuron (790 + 500 g a.i. ha⁻¹), MSMA + trifloxysulfuron-sodium + ametryn (790 + 18,5 + 731,5 g a.i. ha⁻¹), MSMA + bromacil + diuron (790 + 600 + 600 g a.i. ha⁻¹), MSMA + carfentrazone (790 + 6 g a.i. ha⁻¹), MSMA + ametryn (790 + 500 g a.i. ha⁻¹), MSMA + sulfentrazone (790 + 250 g a.i. ha⁻¹), 2,4-D (1340 g a.e. ha⁻¹), 2,4-D + picloran (480 + 128 g a.e. ha⁻¹) and check. MSMA+atrazine (790+1500 g a.i. ha⁻¹) for Esmerald e Bermuda grass and MSMA + bromacil + diuron (790 + 600 + 600 g a.i. ha⁻¹) and MSMA + sulfentrazone (790 + 250 g a.i. ha⁻¹) for Esmerald, although interfered in plants height, they promoted acceptable selectivity and excellent effectiveness of bahiagrass control through sprout and sowing.

Keywords: Intoxication, control, *Zoysia japonica*, *Cynodon dactylon*.

1. INTRODUÇÃO

Na implantação e manutenção de gramados, o controle de plantas daninhas é um dos maiores problemas para os consumidores ou profissionais do ramo de gramados. Em contrapartida, uso de herbicida em gramados é uma técnica que pode ser viável, mas requer precaução quanto à

utilização, devido a seletividade dos produtos estar relacionada ao uso de dosagens corretas. Segundo Kaufmann (1986), o principal fator limitante destes compostos é a estreita faixa de tolerância aos herbicidas e cuidados com a aplicação, pois doses acima do limite podem causar intoxicação, levando o gramado à morte.

A espécie *Paspalum notatum*, nativa da América do Sul, é utilizada como grama ornamental e esportiva no Brasil. Entretanto, devido apresentar extrema resistência a períodos de seca, ter crescimento estival (verão) e se reproduzir por sementes, rizomas e estolões é considerada uma das principais plantas daninhas de difícil controle em gramados já formados (Kuhn, 2004).

Desta forma, o trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade das gramas Esmeralda e Bermudas quando submetidas à aplicação em pós-emergência de herbicidas isolados e em mistura em tanque para o controle de *Paspalum notatum*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no período de julho a agosto de 2007, em estufas plásticas localizadas no Câmpus urbano da Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista - ESAPP, através de dois experimentos constituídos pelas gramas Bermudas e Esmeralda. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com 21 tratamentos e 5 repetições, representados pela aplicação em pós-emergência: MSMA (1580 g i.a. ha⁻¹), atrazine (3000 g i.a. ha⁻¹), metribuzin (480 g i.a. ha⁻¹), diuron (1000 g i.a. ha⁻¹), trifloxysulfuron-sodium + ametryn (37 + 1463 g i.a. ha⁻¹), bromacil + diuron (1200 + 1200 g i.a. ha⁻¹), carfentrazone (12 g i.a. ha⁻¹), ametryn (1000 g i.a. ha⁻¹), sulfentrazone (500 g i.a. ha⁻¹), flazasulfuron (100 g i.a. ha⁻¹), MSMA + atrazine (790 + 1500 g i.a. ha⁻¹), MSMA + metribuzin (790 + 240 g i.a. ha⁻¹), MSMA + diuron (790 + 500 g i.a. ha⁻¹), MSMA + trifloxysulfuron-sodium + ametryn (790 + 18,5 + 731,5 g i.a. ha⁻¹), MSMA + bromacil + diuron (790 + 600 + 600 g i.a. ha⁻¹), MSMA + carfentrazone (790 + 6 g i.a. ha⁻¹), MSMA + ametryn (790 + 500 g i.a. ha⁻¹), MSMA + sulfentrazone (790 + 250 g i.a. ha⁻¹), 2,4-D (1340 g e.a. ha⁻¹), 2,4-D + picloran (480 + 128 g e.a. ha⁻¹) e testemunha sem aplicação.

As unidades experimentais foram representadas por vasos plásticos com capacidade de 7 kg de substrato, constituído pela mistura de 3/4 de solo de textura arenosa com 1/4 de adubo orgânico curtido (esterco de curral). Em cada vaso foram plantados para a grama Bermudas 4 *plugs* e para Esmeralda 2 pedaços de tapete de 10x20 cm. Além das mudas de gramas, em ambos experimentos também foram plantados nos mesmos vasos 5 brotos com rizomas+folhas e semeada 1 g de sementes de grama Mato-grosso (*Paspalum notatum*). Em todos os vasos foi utilizado *topdress*, confeccionado a partir da mistura de areia grossa e substrato orgânico a base de turfa, de forma semelhante às práticas de instalação de gramados esportivos.

As aplicações dos experimentos foram efetuadas em 04/07/2007, utilizando-se um pulverizador costal a base de CO₂, com duas pontas XR 110.02VS, pressão de 2,1 kgf cm⁻² e consumo de calda de 200 L ha⁻¹. Na aplicação dos tratamentos, os vasos encontravam-se com solo úmido e as condições climáticas médias iniciais e finais foram monitoradas com auxílio de um anemômetro digital, onde em média foi caracterizando, respectivamente, temperatura de 24,5 °C e 26,8 °C, umidade relativa do ar de 51% e 43%, e ventos de 1,1 e 1,6 km h⁻¹.

As características avaliadas foram: controle dos brotos e sementeira da grama Mato-grosso e intoxicação da parte aérea das gramas Bermudas e Esmeralda (SBCPD, 1995) aos 7, 14, 21 e 49 DAA (dias após aplicação) através de notas visuais, onde 0% correspondeu à ausência de injúrias e 100% à morte das plantas; altura das plantas aos 49 DAA, considerando a superfície do solo como base para tomada das avaliações e matéria seca da parte aérea aos 49 DAA.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as suas médias comparadas pelo teste de agrupamento de Scott-Knott, ao nível de 5 % de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de intoxicação visual observados na parte aérea das gramas Esmeralda Bermudas sugerem existir uma seletividade diferencial para as espécies em relação aos herbicidas e as misturas em tanque estudadas. A grama Bermudas apresentou maior sensibilidade a um número maior de herbicidas quando relação à Esmeralda. Para a grama Bermudas, os herbicidas bromacil + diuron (1200 + 1200 g i.a. ha⁻¹), MSMA + bromacil + diuron (790 + 600 + 600 g i.a. ha⁻¹) e 2,4-D + picloran (480 + 128 g e.a. ha⁻¹) promoveram níveis de intoxicação próximos a 90% de danos, a partir os 28 DAA. Além desses herbicidas, as misturas MSMA + trifloxysulfuron-sodium + ametryn (790 + 18,5 + 731,5 g i.a. ha⁻¹), MSMA + ametryn (790 + 500 g i.a. ha⁻¹), MSMA + diuron (790 + 500 g i.a. ha⁻¹) e 2,4-D (1340 g i.a. ha⁻¹) também promoverão intoxicação entre 35 a 45% entre os 28 e 49 DAA. Para a Esmeralda, a intoxicação da parte aérea das plantas foi mais expressiva apenas para mistura MSMA + trifloxysulfuron-sodium + ametryn (790 + 18,5 + 731,5 g i.a. ha⁻¹), com níveis próximos a 70% aos 28 DAA, seguido de efeitos menos expressivos de intoxicação na ordem de 35 a 40% para ametryn (1000 g e.a. ha⁻¹), diuron (1000 g i.a. ha⁻¹), MSMA + metribuzin (790 + 240 g i.a. ha⁻¹), MSMA + ametryn (790 + 500g i.a. ha⁻¹) e trifloxysulfuron-sodium + ametryn (18,5 + 731,5 g i.a. ha⁻¹), os quais também não apresentaram seletividade aceitável, devido à interferência na qualidade visual das plantas (Tabela 1).

Os herbicidas que apresentaram excelente seletividade com relação aos aspectos visuais das gramas Bermudas e Esmeralda para aplicação em pós-emergência foram: atrazine (3000 g i.a. ha⁻¹), carfentrazone (12 g i.a. ha⁻¹), sulfentrazone (500 g i.a. ha⁻¹) e flazasulfuron (100 g i.a. ha⁻¹).

Esses herbicidas não controlaram a grama Mato-grosso na forma de brotos e apenas a atrazina controlou satisfatoriamente a referida espécie na forma de sementeira (Tabelas 2).

Com relação ao desenvolvimento das plantas através da altura das folhas e matéria seca da parte aérea (Tabela 2), pode-se constatar para a grama Esmeralda que apenas os herbicidas MSMA (1580 g i.a. ha⁻¹) e metribuzin (480 g i.a. ha⁻¹) não interferiram nos referidos parâmetros, segundo os critérios de agrupamento de Scott-Knott, ao nível de 5 % de probabilidade. Para a grama Esmeralda, essa observação também foi constatada apenas para o MSMA (1580 g i.a. ha⁻¹) e diuron (1000 g i.a. ha⁻¹), apesar de que para a referida espécie, a característica matéria seca da parte aérea sofreu interferência apenas dos herbicidas bromacil + diuron (1200 + 1200 g i.a. ha⁻¹), carfentrazone (12 g i.a. ha⁻¹), ametryn (1000 g i.a. ha⁻¹) e MSMA + ametryn (790 + 500g i.a. ha⁻¹), diferindo da testemunha sem aplicação.

Tabela 1. Porcentagem de intoxicação das gramas Esmeralda (*Zoysia japonica*) e Bermudas (*Cynodon dactylon*) aos 7, 14, 21 e 49 DAA (dias após aplicação), submetida à aplicação de herbicidas em pós-emergência.

Tratamentos	Dose (g i.a. ou e.a. ha ⁻¹)	<i>Zoysia japonica</i>				<i>Cynodon dactylon</i>			
		7 DAA	14 DAA	28 DAA	49 DAA	7 DAA ¹	14 DAA	28 DAA	49 DAA
1. MSMA ^{/1}	1580	6,2 C	8,4 D	12,0 E	10,0 F	3,0 F	3,0 F	5,0 J	6,2 H
2. atrazine ^{/2}	3000	0,0 E	0,0 E	0,0 F	0,0 G	0,0 G	0,0 G	0,0 K	0,0 I
3. metribuzin ^{/3}	480	0,0 E	6,2 D	19,8 D	18,0 E	5,0 E	20,0 E	13,0 I	13,0 G
4. diuron ^{/4}	1000	0,0 E	3,0 E	26,0 C	29,0 D	10,4 D	35,0 D	39,0 F	36,0 E
5. trifloxysulfuron+ametryn ^{/5}	37+1463	5,0 C	27,0 B	32,0 C	31,6 D	13,6 C	49,0 C	40,0 E	40,0 D
6. bromacil+diuron ^{/6}	1200+1200	3,0 D	5,8 D	11,2 E	13,8 F	10,4 D	54,0 B	94,8 A	95,8 A
7. carfentrazone ^{/7}	12	0,0 E	0,0 E	0,0 F	0,0 G	0,0 G	3,8 F	5,0 J	5,0 H
8. ametryn ^{/8}	1000	4,6 C	19,0 C	36,0 B	41,6 B	8,8 D	68,2 A	42,0 E	44,0 C
9. sulfentrazone ^{/9}	500	0,0 E	0,0 E	0,0 F	0,0 G	0,0 G	0,0 G	5,0 J	5,4 H
10. flazasulfuron ^{/10}	100	0,0 E	5,0 D	3,8 F	3,0 G	0,0 G	3,0 F	5,6 J	6,2 H
11. MSMA+atrazine ^{/11}	790+1500	3,4 D	16,0 C	13,0 E	15,2 F	0,0 G	3,4 F	5,0 J	5,0 H
12. MSMA+metribuzin ^{/12}	790+240	10,6 B	24,6 B	33,0 C	35,6 C	4,2 E	17,2 E	27,0 H	27,0 F
13. MSMA+diuron ^{/13}	790+500	3,0 D	7,6 D	15,8 D	19,8 E	5,0 E	17,4 E	37,0 F	37,0 E
14. MSMA+trifloxysulfuron + ametryn ^{/14}	790+18,5+ 731,5	13,6 A	50,0 A	69,6 A	73,6 A	25,6 B	69,8 A	47,0 D	47,0 C
15. MSMA+bromacil+diuron ^{/15}	790+600 + 600	3,0 D	5,4 D	13,2 E	14,4 F	33,0 A	67,6 A	79,0 C	88,8 B
16. MSMA+carfentrazone ^{/16}	790+6	5,2 C	17,2 C	12,2 E	12,2 F	0,0 G	4,2 F	5,0 J	5,0 H
17. MSMA+ametryn ^{/17}	790+500	4,2 D	24,0 B	31,0 C	35,2 C	14,0 C	36,6 D	41,0 E	41,0 D
18. MSMA+sulfentrazone ^{/18}	790+250	3,8 D	16,4 C	38,0 B	11,4 F	3,0 F	5,4 F	11,4 I	38,0 E
19. 2,4-D ^{/19}	1340	0,0 E	0,0 E	2,4 F	2,4 G	0,0 G	5,0 F	34,0 G	34,0 E
20. 2,4-D + picloram ^{/20}	480+128	0,0 E	0,0 E	0,0 F	0,0 G	5,0 E	0,0 G	90,0 B	90,0 B
21. testemunhas sem aplicação	-	0,0 E	0,0 E	0,0 F	0,0 G	0,0 G	0,0 G	0,0 K	0,0 I
Fcalc	-	48,5*	73,8*	72,9*	73,8*	196,5*	552,2*	696,6*	590,4*
C.V (%)	-	38,09	29,39	26,39	27,52	21,14	10,97	8,33	8,71

Obs. ^{/1} = Volcane[®]; ^{/2} = Siptran 500 SC[®]; ^{/3} = Sencor[®]; ^{/4} = Diuron Nortox[®]; ^{/5} = Krismat[®]; ^{/6} = Krovar[®]; ^{/7} = Aurora 400 CE; ^{/8} = Herbipak 500 BR[®]; ^{/9} = Boral 500 SC[®]; ^{/10} = Katana[®]; ^{/11} = Volcane[®] + Siptran 500 SC[®]; ^{/12} = Volcane[®] + Sencor[®]; ^{/13} = Volcane[®] + Diuron Nortox[®]; ^{/14} = Volcane[®] + Krismat[®]; ^{/15} = Volcane[®] + Krovar[®]; ^{/16} = Volcane[®] + Aurora 400 CE; ^{/17} = Volcane[®] + Herbipak 500 BR[®]; ^{/18} = Volcane[®] + Boral 500 SC[®]; ^{/19} = DMA 806 BR[®]; ^{/20} = Tordon[®]. - Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas, pertencem ao mesmo grupo, de acordo com critério de agrupamento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. * = significativo; NS = não significativo.

Tabela 2. Controle de brotações e sementeira de grama Mato-grosso, altura e matéria seca da parte aérea das gramas Esmeralda (*Zoysia japonica*) e Bermudas (*Cynodon dactylon*) aos 49 DAA (dias após aplicação), submetida à aplicação de herbicidas em pós-emergência.

Tratamentos	Dose (g i.a. ou e.a. ha ⁻¹)	Controle (%)		Altura (cm)		Matéria Seca da parte aérea (g)	
		<i>Paspalum notatum</i>		<i>Zoysia</i>	<i>Cynodon</i>	<i>Zoysia</i>	<i>Cynodon</i>
		Brotação	Sementeira	<i>japonica</i>	<i>dactylon</i>	<i>japonica</i>	<i>dactylon</i>
1. MSMA ^{/1}	1580	43,0 D	91,4 A	4,4 A	3,6 A	3,75 A	3,93 A
2. atrazine ^{/2}	3000	15,0 E	100,0 A	3,9 B	3,3 B	3,53 C	3,72 A
3. metribuzin ^{/3}	480	3,8 F	100,0 A	4,5 A	3,6 B	3,82 A	4,48 A
4. diuron ^{/4}	1000	5,0 F	100,0 A	4,3 A	3,5 A	3,48 C	4,24 A
5. trifloxysulfuron+ametryn ^{/5}	37+1463	5,0 F	100,0 A	3,9 B	3,3 B	3,12 C	3,84 A
6. bromacil+diuron ^{/6}	1200+1200	3,8 F	100,0 A	3,6 C	3,5 A	3,43 C	3,25 B
7. carfentrazone ^{/7}	12	3,0 F	0,0 E	3,5 C	3,4 B	3,31 C	3,24 B
8. ametryn ^{/8}	1000	5,2 F	100,0 A	4,0 B	3,5 A	3,49 C	3,34 B
9. sulfentrazone ^{/9}	500	3,2 F	11,6 D	4,0 B	3,4 B	3,36 C	3,89 A
10. flazasulfuron ^{/10}	100	12,2 E	51,0 C	3,7 C	3,4 B	3,23 C	3,82 A
11. MSMA+atrazine ^{/11}	790+1500	89,0 B	100,0 A	3,6 C	3,4 B	3,54 A	3,99 A
12. MSMA+metribuzin ^{/12}	790+240	54,0 C	100,0 A	3,9 B	3,3 B	3,32 C	3,88 A
13. MSMA+diuron ^{/13}	790+500	85,0 B	100,0 A	4,2 A	3,1 B	3,29 C	4,21 A
14. MSMA+trifloxysulfuron + ametryn ^{/14}	790+18,5+ 731,5	97,8 A	100,0 A	3,7 C	3,3 B	3,26 C	3,75 A
15. MSMA+bromacil+diuron ^{/15}	790+600 + 600	95,8 A	100,0 A	3,5 C	3,3 B	3,67 A	3,88 A
16. MSMA+carfentrazone ^{/16}	790+6	59,2 C	95,6 A	3,4 C	2,5 D	2,47 C	3,95 A
17. MSMA+ametryn ^{/17}	790+1000	83,0 B	100,0 A	3,7 C	2,9 C	2,86 B	3,42 B
18. MSMA+sulfentrazone ^{/18}	790+250	83,6 B	70,2 B	4,0 B	2,6 D	2,48 C	4,25 A
19. 2,4-D ^{/19}	1340	5,0 F	44,0 C	3,7 C	2,4 D	2,15 C	3,78 A
20. 2,4-D + picloram ^{/20}	480+128	0,0 F	0,0 E	3,5 C	3,0 B	3,34 C	3,80 A
21. testemunhas sem aplicação	-	0,0 F	0,0 E	4,4 A	3,6 A	3,77 A	4,45 A
Fcalc	-	209,4*	110,8*	4,5*	13,9*	12,7*	4,1*
C.V (%)	-	16,62	11,16	8,80	6,76	8,6	10,38

Obs. ^{/1} = Volcane[®]; ^{/2} = Siptan 500 SC[®]; ^{/3} = Sencor[®]; ^{/4} = Diuron Nortox[®]; ^{/5} = Krismat[®]; ^{/6} = Krovar[®]; ^{/7} = Aurora 400 CE; ^{/8} = Herbipak 500 BR[®]; ^{/9} = Boral 500 SC[®]; ^{/10} = Katana[®]; ^{/11} = Volcane[®] + Siptan 500 SC[®]; ^{/12} = Volcane[®] + Sencor[®]; ^{/13} = Volcane[®] + Diuron Nortox[®]; ^{/14} = Volcane[®] + Krismat[®]; ^{/15} = Volcane[®] + Krovar[®]; ^{/16} = Volcane[®] + Aurora 400 CE[®]; ^{/17} = Volcane[®] + Herbipak 500 BR[®]; ^{/18} = Volcane[®] + Boral 500 SC[®]; ^{/19} = DMA 806 BR[®]; ^{/20} = Tordon[®]. - Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas, pertencem ao mesmo grupo, de acordo com critério de agrupamento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. * = significativo; NS = não significativo.

4. CONCLUSÕES

MSMA+atrazine (790+1500 g i.a. ha⁻¹) para as gramas Esmeralda e Bermudas e MSMA + bromacil + diuron (790 + 600 + 600 g i.a. ha⁻¹) e MSMA + sulfentrazone (790 + 250 g i.a. ha⁻¹) para Esmeralda, apesar de terem interferido na altura das plantas, apresentaram-se com seletividade aceitável e excelente eficácia de controle de *Paspalum notatum* através de brotação e sementeira.

5. REFERÊNCIAS

- KAUFMANN, J. E. Growth regulators for turf. **Grounds Maintenance**, v.21, n.5, p.72, 1986.
- KUHN, M. P. S. Principais Plantas Daninhas em Gramados. In: II SIGRA - Simpósio Sobre Gramados - "Manejo de Gramas na Produção e em Gramados Formados", 2., 2004, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FCA/Unesp, 2004. p.187-202. CD-ROM
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS (SBCPD).
- Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.