



2º ENCONTRO NACIONAL DE **Gramicultura**



Desafios e oportunidades de manejo químico de plantas daninhas em gramados

Cleber Daniel de Goes Maciel
cmaciel@unicentro.br



Grupo de Matologia
UNICENTRO - PR

Tatui/SP, 21 de maio de 2025

Perspectivas da Discussão: Herbicidas x Produção de Grama

- ✓ Introdução e Considerações Iniciais;
- ✓ Conceito e definições para Manejar plantas daninhas;
- ✓ Identificação do problema plantas daninhas;
- ✓ Monitoramento para o Manejo de plantas daninhas;
- ✓ Manejo Químico plantas daninhas em gramados
- ✓ Considerações Finais;



REFLEXÃO PARA TEMÁTICA...

Controle de Plantas Daninhas na Produção de Tapetes de Grama nas Diferentes Regiões do Brasil é “eficiente”?

Qual o nível de eficiência? e da qualidade?

Dificuldade de Manejo/Controle Químico ou Mecânico

Desafio várias espécies de plantas daninhas (mudança de comportamento)

Problema de Tolerância/Resistência a Herbicidas é Real?

Sistema de Produção Grama = Culturas?

Tecnologia de Aplicação Grama = Culturas?

Produzir Tapetes de Grama: ↓Custo; ↑Qtdd & ↑Qidd

Missão Atual (PROATIVIDADE: garantir otimização do MANEJO)

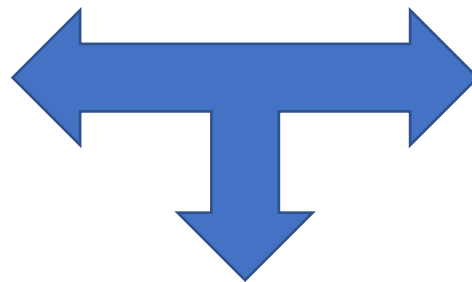
Sistema de Produção Tapetes de Grama: Produto Final



Plantas Daninhas em Sistemas de Produção de Grama

**PLANTA DANINHA =
“INDESEJABILIDADE”**

**CONHECER
ESPÉCIE**



**CONTROLE
("MANEJO")**

ESTRATÉGIA

Preventivo

Cultural

Mecânico

Biológico

Físico

Químico

**Crockett (1992): importante conhecer a biologia das plantas daninhas.
“ Se quiser controlar uma planta daninha, você
deverá pensar como uma planta daninha”**

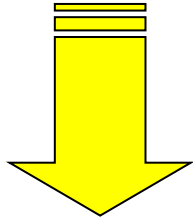


Entrada das Plantas Daninhas nas Áreas de Produção de Grama



Levantamento das Espécies de Plantas Daninhas nas Áreas

GERENCIAR
PLANEJAR
ADMINISTRAR



“CONHECER”



Método do quadrado inventário...

Monitoramento das plantas daninhas em área definida (0,25 m²) com repetições aleatórias.

MONITORAMENTO + HISTÓRICO DA ÁREA
(plantas daninhas)

“Ferramentas” fundamentais na determinação da escolha e planejamento de herbicidas residuais ou em pós

Controle Preventivo de Plantas Daninhas

Placas de grama com qualidade certificada

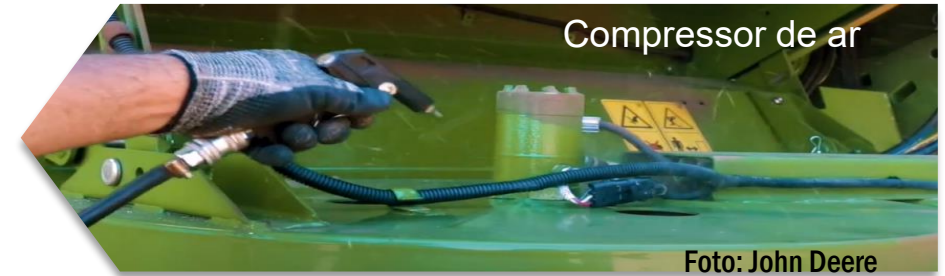
Limpar os equipamentos de preparo de solo e de corte

Limpar roupas e calçados dos trabalhadores

Limpar margens das estradas e cercas

Manter livre de plantas daninhas os canais de irrigação

Utilizar esterco fermentado e/ou solo/substrato limpo



Controle Cultural de Plantas Daninhas

Todas práticas que favorecem o desenvolvimento do gramado em detrimento do potencial competitivo das planta daninhas.

- Cultivares de grama adaptadas a região;
- **Frequência e altura de corte adequado a espécie de grama;**
- **Irrigação: estimula germinação de plantas daninhas para o manejo;**
- Uso de adubação equilibrada;
- Uso de Aeração do solo;
- Quando necessário, utilizar de forma técnica regulador de crescimento;
- Manejo de pragas e doenças;



Controle Mecânico de Plantas Daninhas

O crescimento vigoroso do gramado aumenta o potencial competitivo sobre as plantas daninhas, inviabilizando formação de novos propágulos antes do florescimento.

- Arranquio manual e capina;
- Roçadas semimecanizada e mecanizada;



Controle Químico de Plantas Daninhas

*Grandes Áreas; ↓mão-de-obra; ↑ banco de sementes e ↑ pd difícil controle;
Falta registro de herbicidas para “gramados” e suas modalidades (*Minor Crops* ?)

*Depende de vários fatores:

- Espécie de planta daninha, do estágio e da seletividade para a grama;
- Condições Climáticas no momento e após aplicação;
- Classe de Solo; teor de matéria orgânica e pH do solo;
- Equipamentos e qualidade da aplicação
- Maioria dos caso necessário adjuvantes;
- Conhecimento técnico do aplicador.

Na teoria seria mais eficiente controle químico se a cadeia grameira fosse mais proativa em relação aos compartilhamento das experiências e informações de **manejo químico**.

Fatores que influenciam a performance dos herbicidas

* Estádio Fenológico da planta daninha e época de aplicação;



Fatores que influenciam a performance dos herbicidas

* **Condições Climáticas no momento e após aplicação;**



Condições ideais

Temperatura; unidade

Entre 50% - 90%

Umidade Relativa do ar

Menos que 30° C

Temperatura



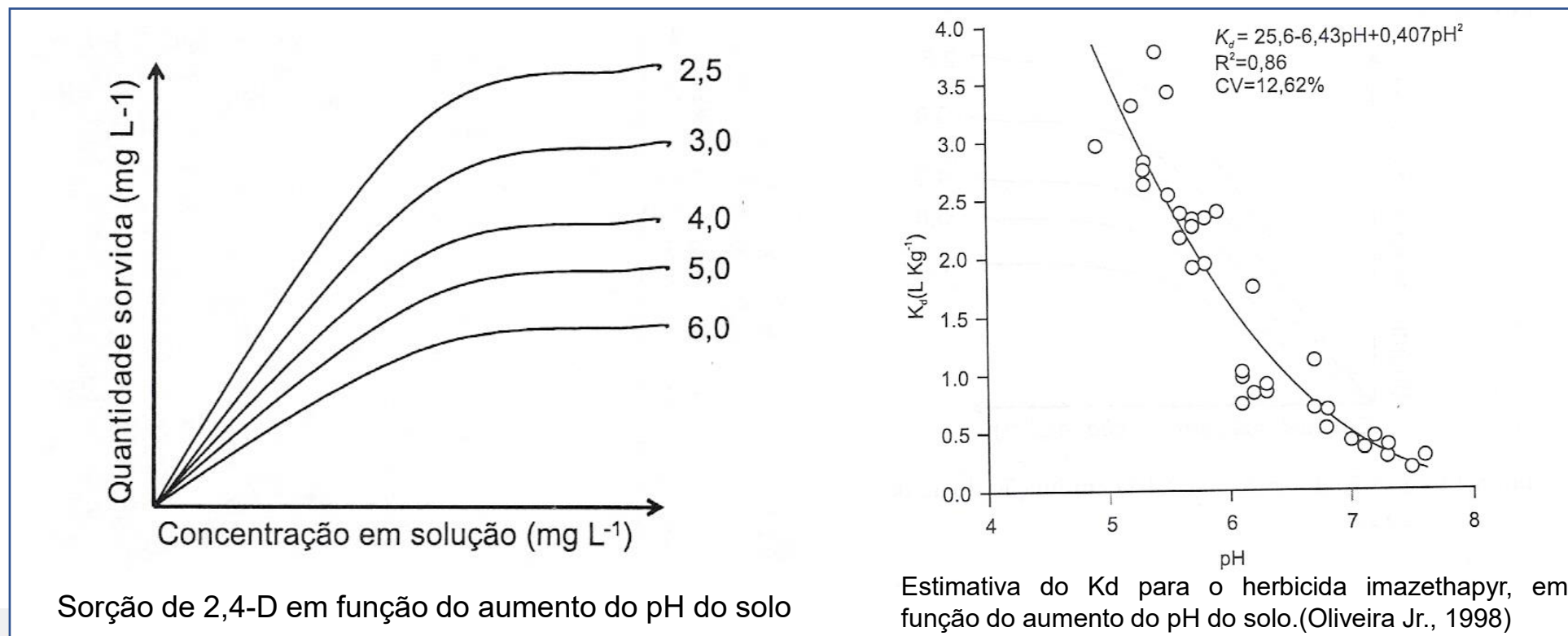
**Herbicidas de ação em Pré e Pós-emergência das plantas daninhas...
Quando seria a melhor opção de Irrigar??? antes ou após aplicação??**

Fatores que influenciam a performance dos herbicidas

*** Classe de Solo; teor de matéria orgânica e pH do solo;**

Como é a definição da dose de herbicidas de ação em Pré-emergência??

*** teor de argila e carbono = ??? ** pH do solo ???**



Fatores que influenciam a performance dos herbicidas

*** Classe de Solo; teor de matéria orgânica e pH do solo;**

Como é a definição da dose de herbicidas de ação em Pré-emergência??

*** teor de argila e carbono = ??? ** pH do solo ???**



Microbiota do solo

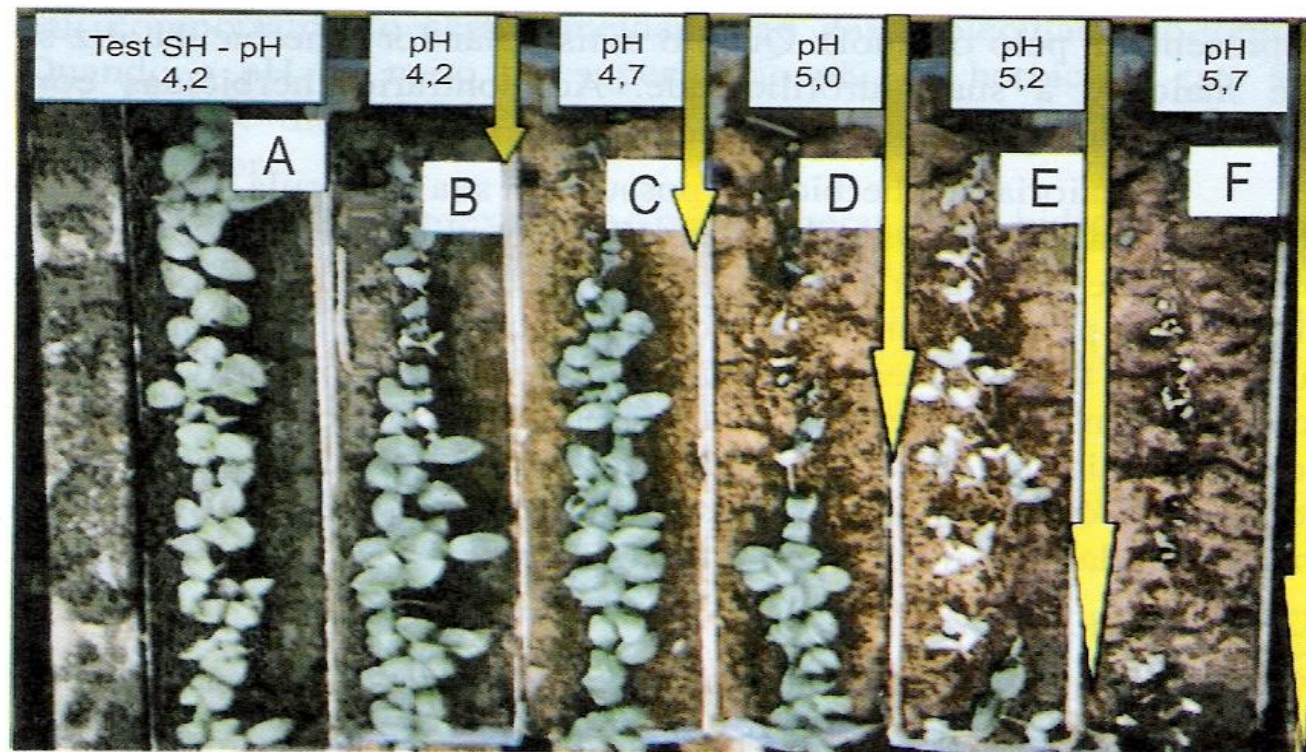
X

Produtos Biológicos

X

Herbicidas Residuais ?

**Qual a oportunidade
Positiva e Negativa?**



Efeito do pH na lixiviação do herbicida imazaquin em colunas de solo. (Inoue et al., 2002)

Fatores que influenciam a performance dos herbicidas

* **Classe de Solo; teor de matéria orgânica e pH do solo;**

http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/atoz_herb.htm

Brasil:
Ficha FISPQ
(Ficha de
Informações de
Segurança de
Produtos
Químicos)
(ABNT NBR14725)

PPDB: Pesticide Properties DataBase

University of Hertfordshire

Home Top Environmental Fate Ecotoxicology Human Health Translations

A to Z: All
A to Z: Insecticides
A to Z: Herbicides
A to Z: Fungicides
A to Z: Other product constituents

Search
Support information
Purchasing and licensing

Find us on: facebook

Atrazine (Ref: G 30027)
(Also known as: aneldazin)

SUMMARY

Atrazine is a herbicide that does not have EU approval for use. It has selective, systemic action with residual and foliar activity. It has a low aqueous solubility, it is volatile and, based on its physico-chemical properties there is some concern that it could leach to groundwater. It is generally not persistent in the field nor in aquatic systems. It is moderately toxic to mammals, is not expected to bioaccumulate and is a skin, eye and respiratory system irritant. Atrazine is moderately toxic to most aquatic life, earthworms and honeybees but presents less of a risk to birds.

Data alerts

The following alerts are based on the data in the tables below. An absence of an alert does not imply the substance has no implications for human health, biodiversity or the environment but just that we do not have the data to form a judgement.

Environmental fate	Ecotoxicity	Human health

GENERAL INFORMATION ⓘ

Description	A triazine herbicide used pre- and post-emergence with restricted permitted uses to control broad-leaved weeds and grasses
Example pests controlled	Morning glory; Barnyard grass; Cocklebur; Lambsquarters; Crabgrass; Pigweed; Buckwheat; Ragweed; Foxtail
Example applications	Corn; Sorghum; Sugarcane; Turf; Asparagus
Efficacy & activity	-

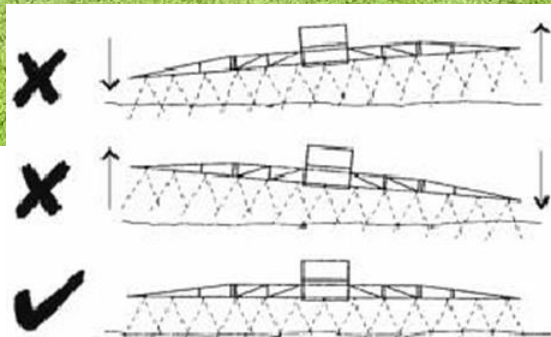
© University of Hertfordshire

ALSO AVAILABLE: THE VSDB THE BPDB

www.herts.ac.uk/aeru

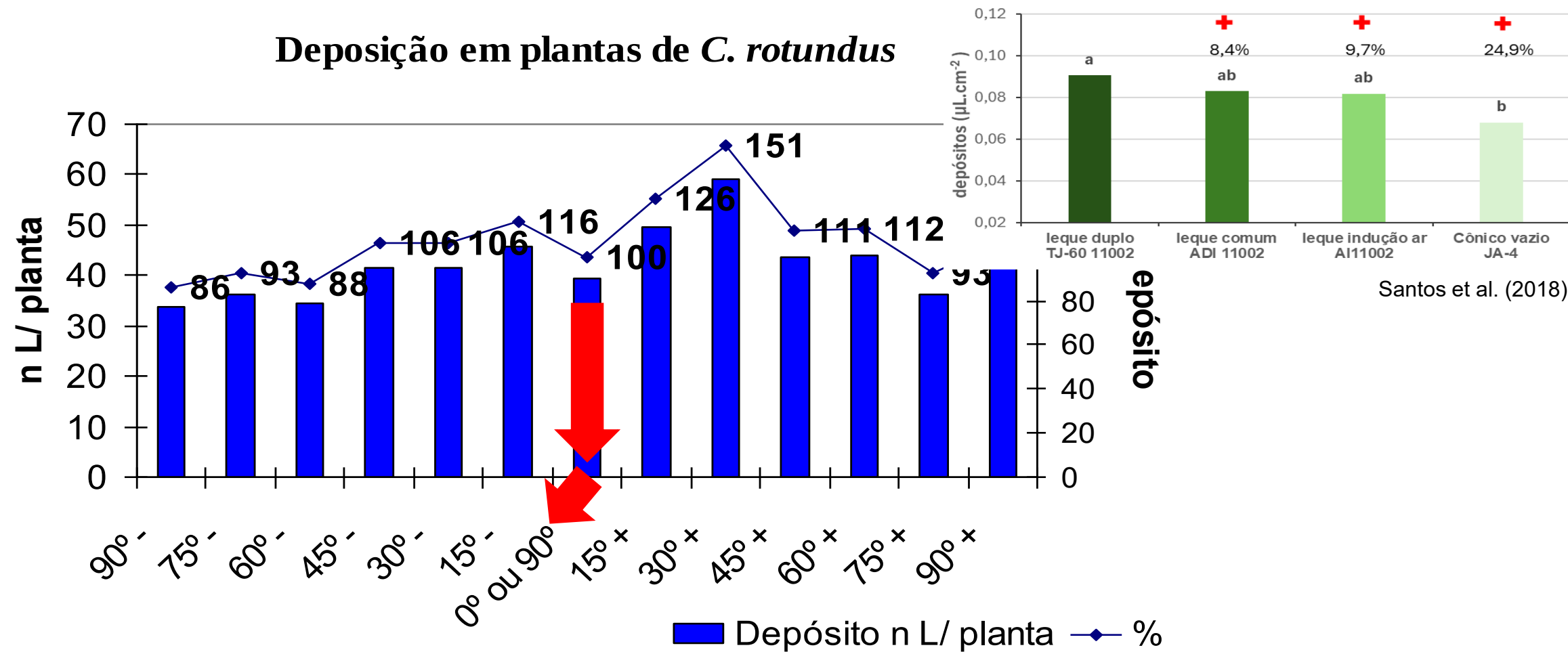
Fatores que influenciam a performance dos herbicidas

* Equipamentos e Qualidade da Tecnologia de Aplicação;



Fatores que influenciam a performance dos herbicidas

* Uso de adjuvantes e Conhecimento técnico do aplicador sobre misturas;

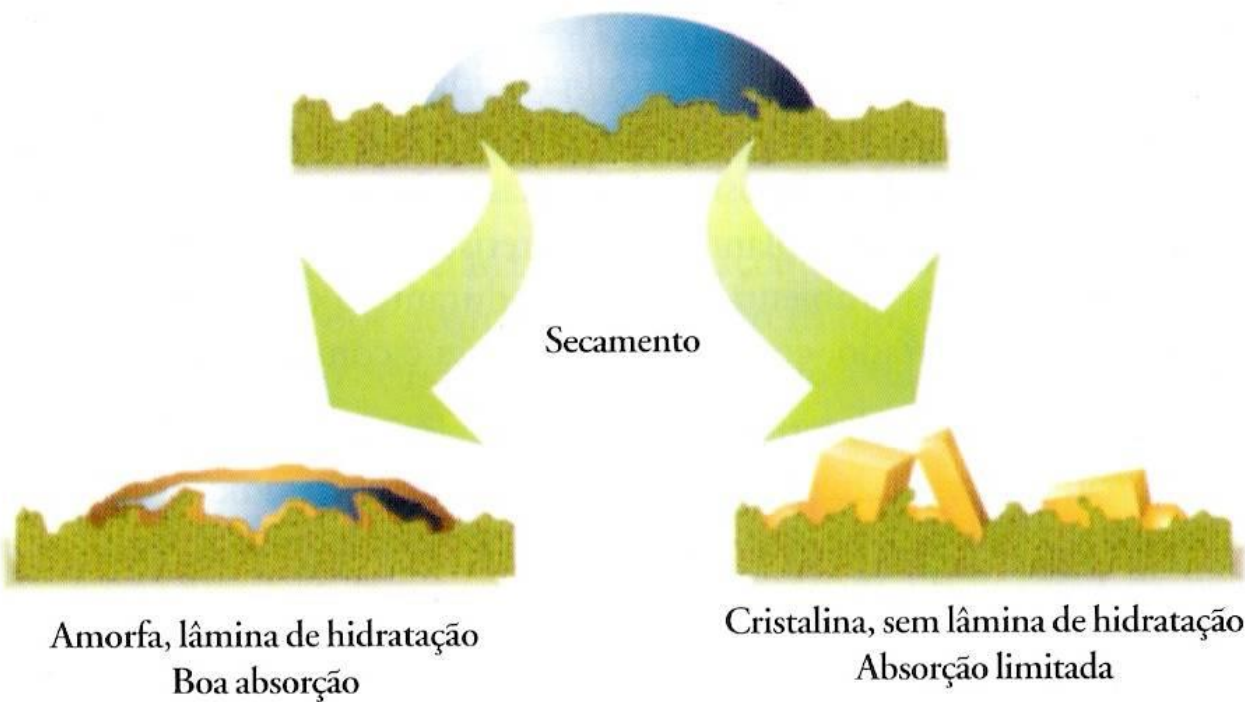


Silva et al. Depósitos da calda de pulverização no solo e em plantas de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) em diferentes condições de aplicação. 2000. 57 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.

Fatores que influenciam a performance dos herbicidas

*** Uso de adjuvantes e Conhecimento técnico do aplicador sobre misturas;**

Evaporação e Persistência da gota pulverizada.



ADICÃO	WG – Granulado para suspensão aquosa	Sólidos insolúveis	AGITAÇÃO
	WP – Pó-molhável		
	SC – Suspensão concentrada	Suspensões	
	OD – Dispersão de óleo ou suspensão concentrada em óleo		
	CS – Suspensão de encapsulado	Intermediário	
	SE – Suspo-emulsão		
	EC – Concentrado emulsionado	Emulsões	
	EO – Emulsão (água em óleo)		
	EW – Emulsão (óleo em água)		
	ME – Micro emulsão		
	SG – Grânulos solúveis	Formulações com alta solubilidade	
	SP – Pó solúvel		
	SL – Solução solúvel		

ADJUVANTES

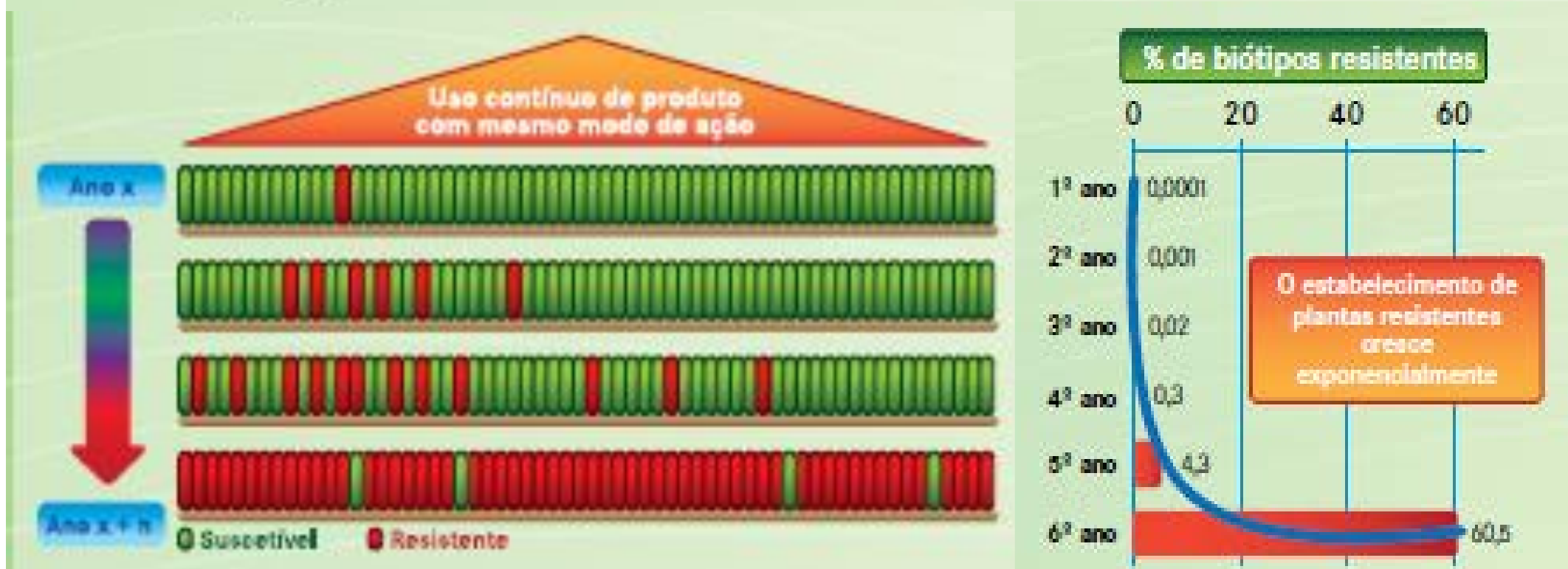
ÓLEOS Seguem critério de EC	FERTILIZANTES FOLIARES Caso especial!	ESTABILIZADORES E SURFACTANTES No meio das adições entre dois imiscíveis	QUELATIZANTES E CORRETIVOS DE PH No início
--------------------------------	--	---	---



Resistência de Plantas Daninhas

O herbicida é o responsável por tornar a planta daninha resistente?

Não. A característica de resistência já existe na planta naturalmente devido a sua variabilidade genética. A planta resistente sempre ocorre em baixíssima frequência em uma população. O herbicida é apenas o agente selecionador destes indivíduos resistentes, quando usado de forma indiscriminada.



Resistência de Plantas Daninhas em Gramados - MUNDO



The screenshot shows the homepage of the International Herbicide-Resistant Weed Database. The header features a navigation bar with links: Home, About Us, FAQ, Comment, Login, and LogOut. Below the header, the title "INTERNATIONAL HERBICIDE-RESISTANT WEED DATABASE" is prominently displayed. A secondary navigation bar includes links for Quick Stats, Recent Cases, Researchers, Add New Case, Download PowerPoint Graphs, and a Show Site Menu button. A search bar is present with a dropdown menu set to "Turf" and a "Select by Group" dropdown. Below the search bar, a message reads "Drag a column header and drop it here to group by that column". The main content area is titled "Herbicide Resistant Weeds in Turf Globally". At the bottom, there is a logo for the Herbicide Resistance Action Committee and a disclaimer: "PERMISSION MUST BE OBTAINED FIRST if you intend to base a significant portion of a scientific paper on data derived from this site. Citation: Heap, I. The International Herbicide-Resistant Weed Database. Online. Tuesday, May 20, 2025. Available www.weedscience.org Copyright © 1993- 2025 WeedScience.org All rights reserved. Fair use of this material is encouraged. Proper citation is requested."

45 Biótopos de Espécies PD resistentes a Herbicidas (TOTAL)

42 Biótopos Resistente a 1 MoA (30 *Poa annua* + 5 *E Indica* + 7 outras sp)

a 2 MOA (1 *Poa annua*)

a 5 MOA (1 *Poa annua*)

a 7 MOA (1 *Poa annua*)

Resistência de Plantas Daninhas em Gramados - MUNDO



https://www.picturethisai.com/pt/wiki/Poa_annua.html

https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Poa_annua_plant

Resistência

https://www.picturethisai.com/pt/wiki/Poa_annua.html



https://de.wikipedia.org/wiki/Dat

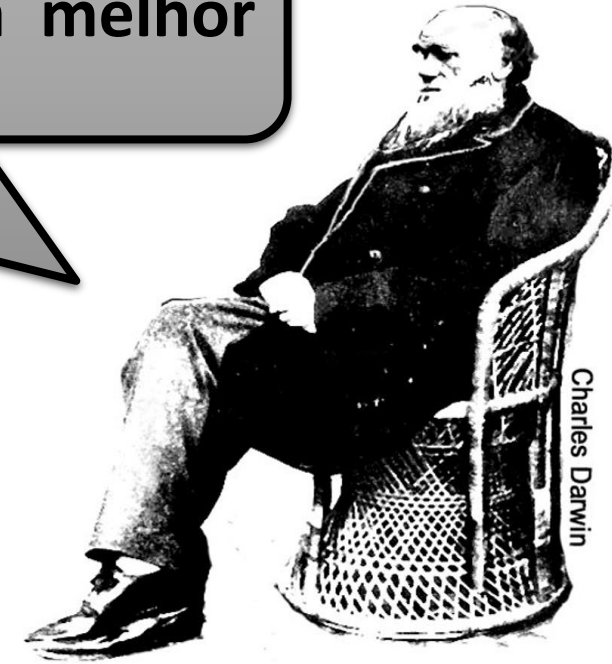
#	Species	CommonName	Country	FirstYear	Site of Action
1	Poa annua	Annual Bluegrass	Japan	1982	PSII inhibitors - Serine 264 Binders HRAC Group 5 (Legacy C1 C2)
2	Eleusine indica	Goosegrass	United States (Tennessee)	1988	Inhibition of Microtubule Assembly HRAC Group 3 (Legacy K1)
3	Eleusine indica	Goosegrass	United States (Georgia)	1992	Inhibition of Microtubule Assembly HRAC Group 3 (Legacy K1)
4	Poa annua	Annual Bluegrass	United States (North Carolina)	1995	PSII inhibitors - Serine 264 Binders HRAC Group 5 (Legacy C1 C2)
5	Poa annua	Annual Bluegrass	United States (Mississippi)	1996	PSII inhibitors - Serine 264 Binders HRAC Group 5 (Legacy C1 C2)
6	Digitaria ischaemum	Smooth Crabgrass	United States (New Jersey)	1996	Inhibition of Acetyl CoA Carboxylase HRAC Group 1 (Legacy A)
7	Poa annua	Annual Bluegrass	United States (North Carolina)	1997	Inhibition of Microtubule Assembly HRAC Group 3 (Legacy K1)
8	Soliva sessilis	Lawn Burweed	New Zealand	1999	Auxin Mimics HRAC Group 4 (Legacy O)
9	Poa annua	Annual Bluegrass	United States (Virginia)	2001	PSII inhibitors - Serine 264 Binders HRAC Group 5 (Legacy C1 C2)
10	Eleusine indica	Goosegrass	United States (Hawaii)	2003	PSII inhibitors - Serine 264 Binders HRAC Group 5 (Legacy C1 C2)
11	Poa annua	Annual Bluegrass	United States (Tennessee)	2007	Inhibition of Microtubule Assembly HRAC Group 3 (Legacy K1)
12	Digitaria sanguinalis	Large Crabgrass	United States (Georgia)	2008	Inhibition of Acetyl CoA Carboxylase HRAC Group 1 (Legacy A)
13	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (Victoria)	2009	Unknown HRAC Group 27 (Legacy Z)
14	Cyperus brevifolius	Shortleaf Spikesedge	Japan	2010	Inhibition of Acetolactate Synthase HRAC Group 2 (Legacy B)
15	Poa annua	Annual Bluegrass	United States (Missouri)	2010	Inhibition of Enolpyruvyl Shikimate Phosphate Synthase HRAC Group 9 (Legacy G)
16	Poa annua	Annual Bluegrass	United States (Tennessee)	2011	Inhibition of Enolpyruvyl Shikimate Phosphate Synthase HRAC Group 9 (Legacy G)
17	Poa annua	Annual Bluegrass	United States (Alabama)	2012	Inhibition of Acetolactate Synthase HRAC Group 2 (Legacy B)
18	Poa annua	Annual Bluegrass	United States (Alabama)	2012	Inhibition of Microtubule Assembly HRAC Group 3 (Legacy K1)
19	Poa annua	Annual Bluegrass	United States (Tennessee)	2013	Multiple Resistance: 2 Sites of Action (HRAC Group 2 (Legacy B) e 5 (Legacy C1 C2)
20	Chamaesyce maculata	Spotted Spurge	United States (Georgia)	2014	Inhibition of Acetolactate Synthase HRAC Group 2 (Legacy B)
21	Poa annua	Annual Bluegrass	United States (Mississippi)	2014	Inhibition of Acetolactate Synthase HRAC Group 2 (Legacy B)
22	Cyperus compressus	Annual Sedge	United States (Alabama)	2015	Inhibition of Acetolactate Synthase HRAC Group 2 (Legacy B)
23	Eleusine indica	Goosegrass	United States (North Carolina)	2015	Inhibition of Protoporphyrinogen Oxidase HRAC Group 14 (Legacy E)
24	Eleusine indica	Goosegrass	United States (Virginia)	2015	Inhibition of Protoporphyrinogen Oxidase HRAC Group 14 (Legacy E)
25	Plantago lanceolata	Buckhorn Plantain	United States (Indiana)	2016	Auxin Mimics HRAC Group 4 (Legacy O)
26	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (New South Wales)	2017	Inhibition of Acetolactate Synthase HRAC Group 2 (Legacy B)
27	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (New South Wales)	2017	PSII inhibitors - Serine 264 Binders HRAC Group 5 (Legacy C1 C2)
28	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (New South Wales)	2017	Inhibition of Enolpyruvyl Shikimate Phosphate Synthase HRAC Group 9 (Legacy G)
29	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (New South Wales)	2017	Unknown HRAC Group 27 (Legacy Z)
30	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (New South Wales)	2017	Inhibition of Microtubule Assembly HRAC Group 3 (Legacy K1)
31	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (New South Wales)	2017	Multiple Resistance: 5 Sites of Action (HRAC Group 2; 5; 9; 3 e 27
32	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (New South Wales)	2017	Inhibition of Acetyl CoA Carboxylase HRAC Group 1 (Legacy A)
33	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (South Australia)	2017	Inhibition of Enolpyruvyl Shikimate Phosphate Synthase HRAC Group 9 (Legacy G)
34	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (South Australia)	2017	PSII inhibitors - Serine 264 Binders HRAC Group 5 (Legacy C1 C2)
35	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (South Australia)	2017	Unknown HRAC Group 27 (Legacy Z)
36	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (South Australia)	2017	Inhibition of Microtubule Assembly HRAC Group 3 (Legacy K1)
37	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (South Australia)	2017	Inhibition of Acetolactate Synthase HRAC Group 2 (Legacy B)
38	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (Victoria)	2017	Inhibition of Acetolactate Synthase HRAC Group 2 (Legacy B)
39	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (Victoria)	2017	PSII inhibitors - Serine 264 Binders HRAC Group 5 (Legacy C1 C2)
40	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (Victoria)	2017	Inhibition of Enolpyruvyl Shikimate Phosphate Synthase HRAC Group 9 (Legacy G)
41	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (Victoria)	2017	Inhibition of Microtubule Assembly HRAC Group 3 (Legacy K1)
42	Poa annua	Annual Bluegrass	Australia (Victoria)	2017	Inhibition of Acetyl CoA Carboxylase HRAC Group 1 (Legacy A)
43	Poa annua	Annual Bluegrass	United States (Tennessee)	2017	Multiple Resistance: 7 Sites of Action 5 Sites of Action (HRAC Group 2; 5; 9; 3; 14, 10 e 29)
44	Poa annua	Annual Bluegrass	New Zealand	2020	Inhibition of Acetyl CoA Carboxylase HRAC Group 1 (Legacy A)
45	Poa annua	Annual Bluegrass	United States (Georgia)	2022	Inhibition of Cellulose Synthesis HRAC Group 29 (Legacy L)



Resistência de Plantas Daninhas aos Herbicidas Utilizados em Gramados

Numa espécie não são os mais fortes e nem os mais inteligentes que sobrevivem e sim os que têm a melhor capacidade de adaptação.

Manejo de resistência deve ser realizado com rotação de princípios ativos de herbicidas, associado ao maior número de práticas de manejo complementar.



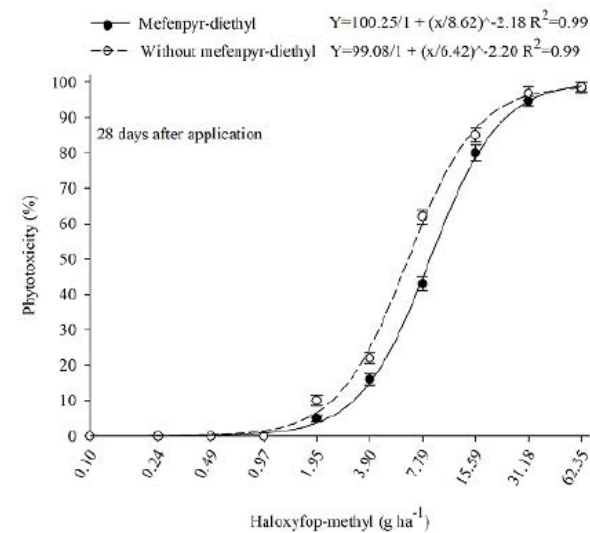
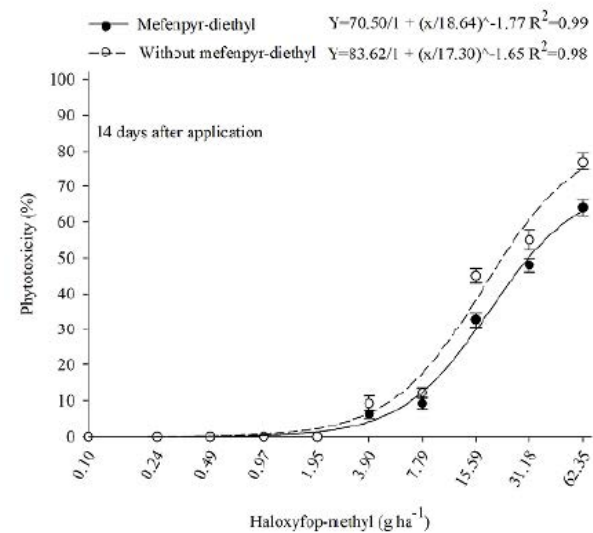
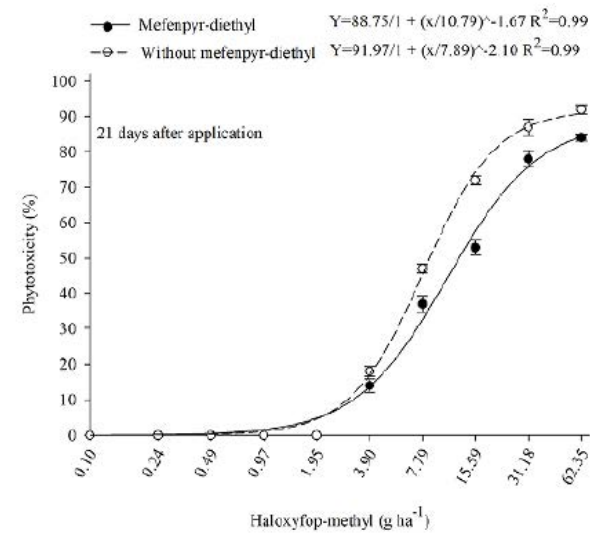
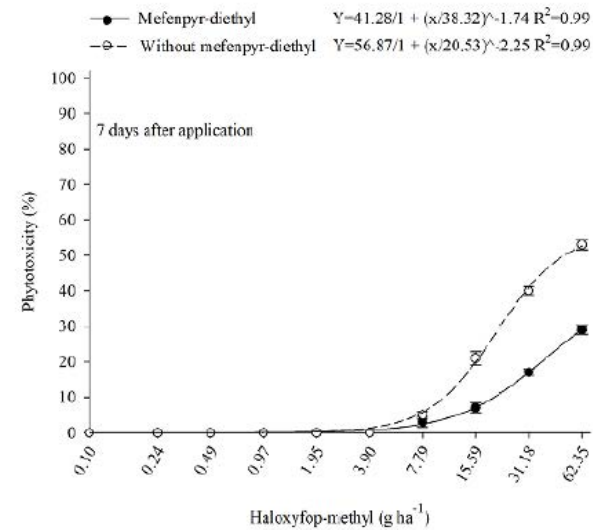
Sistema de Produção Tapetes de Grama: Herbicidas

Principais de herbicidas utilizados ou em avaliação para uso em gramados.

HRAC	Sítio de atuação	Exemplo herbicidas
A	Inibidores da ACCase	Graminícidas (DIM, FOPS, DEN) Clethodim, Fenoxaprop, Pinoxaden
B	Inibidores da ALS	chlorimuron, metsulfuron, imazapyr, imazapic, imazethapyr, ethoxysulfuron, lodosulfuron, pyroxulan, flazasulfuron, halosulfuron*
C1 C2 C3	Inibidores da fotossíntese no fotossistema II	Atrazine*, terbutylazine, diuron, ametryne*, simazine, amicarbazone, metribuzin, bentazon
D	Inibidores da fotossíntese no fotossistema I	Diquat
E	Inibidores da PROTOX	Sulfentrazone*, oxadiazon, saflufenacil, flumioxazin, carfentrazone, tiofenacil
F2 F4	Inibidores da síntese de carotenóides	Mestriane, Soberan e Clomazone
G	Inibidores da EPSP sintase	Glyphosate
H	Inibidores da GS	Amônio-glufosinate
K1	Inibidores da formação de microtúbulos	Trifluralin, pendimethalin
K3	Inibidores da divisão celular (AGCL)	S-metolachlor*, pyrossasulfone
L	Inibidores de síntese (celulose) parede celular	Indaziflam, quinclorac
O	Mimetizadores da auxina	2,4-D, picloram, dicamba, fluroxypyr, triclopyr, aminopyralide, MCPA, quinclorac, halauxifen, floupyrauxifen
Z	Organoarsenical	MSMA

Sistema de Produção Tapetes de Grama: Seletividade

Mefenpyr-diethyl as a safener for haloxyfop-methyl in bahiagrass



Dias et al. (2021)

<https://doi.org/10.1590/2447-536X.v27i3.2306>

safener
mefenpyr-diethyl
x
herbicida
haloxyfop-methyl



herbicida
fenoxaprop-p-ethyl
???????

Phytointoxication (%) on *P. notatum* plants as a function of haloxyfop-methyl (g ha^{-1} a.i.) doses with and without the application of **mefenpyr-diethyl** at 7, 14, 21 and 28 days after application. Vertical bars represent standard error of mean ($n = 5$).

Sistema de Produção Tapetes de Grama: Seletividade

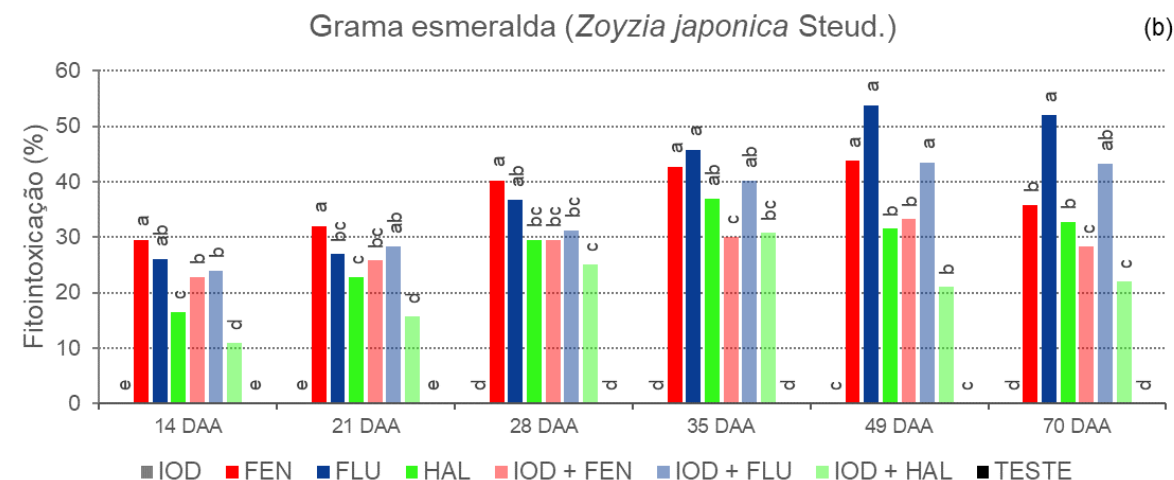
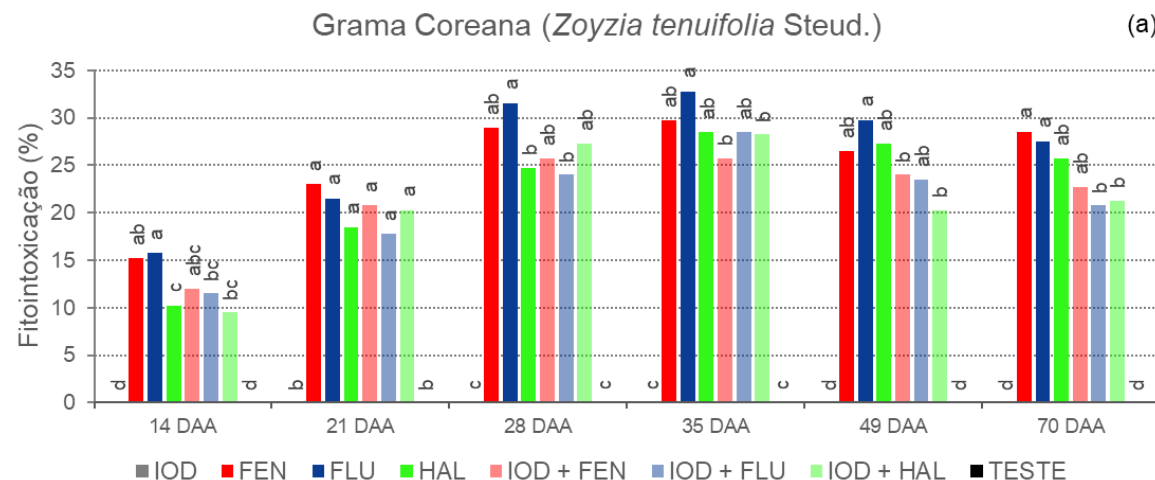


Figura 1. Fitointoxicação causada pelos herbicidas iodosulfuron-methyl (IOD), fenoxaprop-p-ethyl (FEN), fluazifop-p-butyl (FLU) e haloxyfop-p-methyl (HAL), aplicados isolados ou associados e testemunha sem aplicação (TESTE). (Theisen et al., 2024)

- Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Sistema de Produção Tapetes de Grama: Seletividade

Grama São Carlos Plus (*Anoxus compressus* (Sw.) P. Beauv.)

(c)

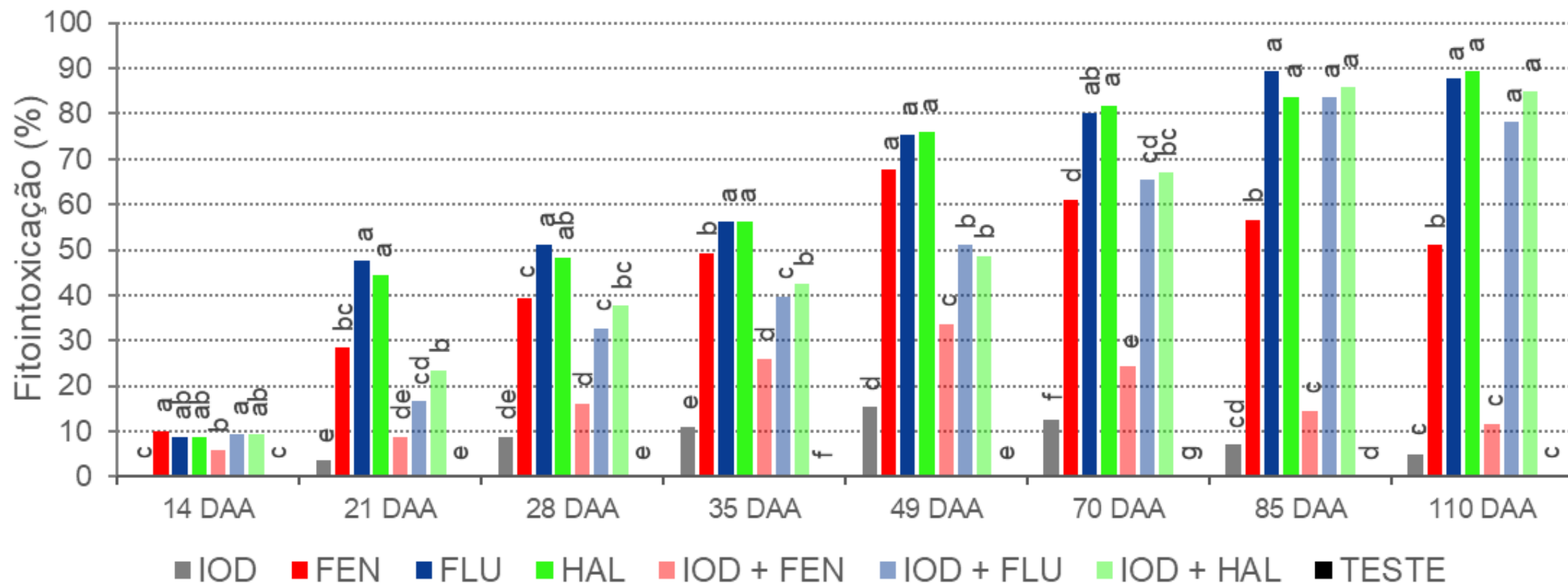


Figura 1. Fitointoxicação causada pelos herbicidas iodosulfuron-methyl (IOD), fenoxaprop-p-ethyl (FEN), fluazifop-p-butyl (FLU) e haloxyfop-p-methyl (HAL), aplicados isolados ou associados e testemunha sem aplicação (TESTE). (Theisen et al., 2024)
- Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Sistema de Produção Tapetes de Grama: Seletividade

Gramma São Carlos Plus (*Anoxus compressus* (Sw.) P. Beauv.) (c)

Tratamentos	Casa de vegetação (Guarapuava-PR)								Campo (Cantagalo-PR)			
	Coreana (70 DAA)				Esmeralda (70 DAA)				São Carlos Plus (49 DAA)			
	Altura(cm)	(R%)	MSPA (g)	(R%)	Altura(cm)	(R%)	MSPA (g)	(R%)	Altura(cm)	(R%)	MSPA (g)	(R%)
IOD ^{/1}	8,5abc*	15,0	2,47 ^{NS}	1,1	11,9ab*	6,8	11,40a*	-	5,0 ab*	13,1	13,7ab*	8,3
FEN ^{/2}	6,6 c	33,8	1,94	6,4	10,1 bcd	20,5	9,39a	17,5	4,4 b	23,4	9,7 c	35,2
FLU ^{/3}	6,3 c	37,5	1,62	9,5	8,3 d	35,2	5,56 b	53,1	4,3 b	24,8	10,6 bc	28,7
HAL ^{/4}	7,4 bc	26,3	1,45	11,3	8,6 cd	32,2	5,38 b	54,7	4,5 b	21,9	10,5 bc	29,2
IOD + FEN	7,9 bc	21,3	1,69	8,9	10,8 abc	15,6	9,80a	13,7	4,6 b	19,0	10,6 bc	28,5
IOD + FLU	8,1abc	18,8	1,42	11,6	8,5 cd	33,2	5,34 b	55,1	4,6 b	19,7	9,6 c	35,6
IOD + HAL	9,1ab	8,8	1,64	9,3	8,8 cd	31,3	5,44 b	54,2	4,4 b	22,6	9,3 c	37,8
TESTE ^{/5}	10,0a	-	2,58	-	12,8a	-	11,28a	-	5,7 a	-	14,9a	-

Figura 1. Fitointoxicação causada pelos herbicidas iodosulfuron-methyl (IOD), fenoxaprop-p-ethyl (FEN), fluazifop-p-butyl (FLU) e haloxyfop-p-methy (HAL), aplicados isolados ou associados e testemunha sem aplicação (TESTE). (Theisen et al., 2024)
- Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05).

Evolução das Tecnologias para o Controle de Plantas Daninhas

Tabela 1. Fitointoxicação, altura e matéria seca da parte aérea da grama esmeralda (*Zoysia japonica*), e respectivas porcentagens de redução (valores de % entre parênteses) em relação à testemunha sem tiririca (Experimento 1).

Tratamentos	Dosagens pc ha ⁻¹	Fitointoxicação (%) - <i>Z. japonica</i>						Desenvolvimento vegetativo - <i>Z. japonica</i>	
		7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA	49 DAA	Altura (cm)	Matéria Seca (g vaso ⁻¹)
1. Kapina ^{®1/}	750	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 e	0,0 e	0,0 c	8,5 (26,1) b	27,5 (19,9) b
2. Kapina [®]	1500	1,5 c	3,5 c	0,0 d	0,0 e	0,0 e	0,0 c	7,8 (32,6) bc	26,2 (23,5) b
3. Kapina [®]	2250	3,0 b	4,0 c	0,0 d	0,0 e	0,0 e	0,0 c	6,8 (41,3) d	19,2 (43,9) cd
4. Kapina Plus ^{®1/}	750	1,5 c	3,8 c	5,0 d	3,5 de	2,3 de	0,0 c	7,5 (34,8) cd	14,4 (58,1) de
5. Kapina Plus [®]	1500	3,0 b	3,5 c	5,0 d	3,0 cd	4,0 d	0,0 c	6,8 (41,3) d	14,0 (59,1) e
6. Kapina Plus [®]	2250	3,0 b	4,5 c	8,5 c	6,5 bc	4,5 cd	0,0 c	5,5 (52,2) ef	10,1 (70,6) e
7. Contain ^{®2/}	800	3,0 b	11,5a	16,5 b	20,8a	12,5 b	9,0a	0,0 (100,0) g	12,8 (62,6) e
8. Contain [®]	1600	5,0a	8,0 b	28,8a	21,3a	15,3a	10,3a	0,0 (100,0) g	12,3 (64,3) e
9. Plateau ^{®3/}	140	3,0 b	3,5 c	10,3 c	8,5 b	6,5 c	5,0 b	5,8 (50,0) e	13,6 (60,4) e
10. Sempra ^{®4/}	150	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 e	0,0 e	0,0 c	8,0 (34,4) bc	23,2 (32,3) bc
11. testemunha com tiririca		0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 e	0,0 e	0,0 c	4,8 (58,7) f	12,2 (64,4) e
12. testemunha sem tiririca		0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 e	0,0 e	0,0 c	11,5 a	34,3 a

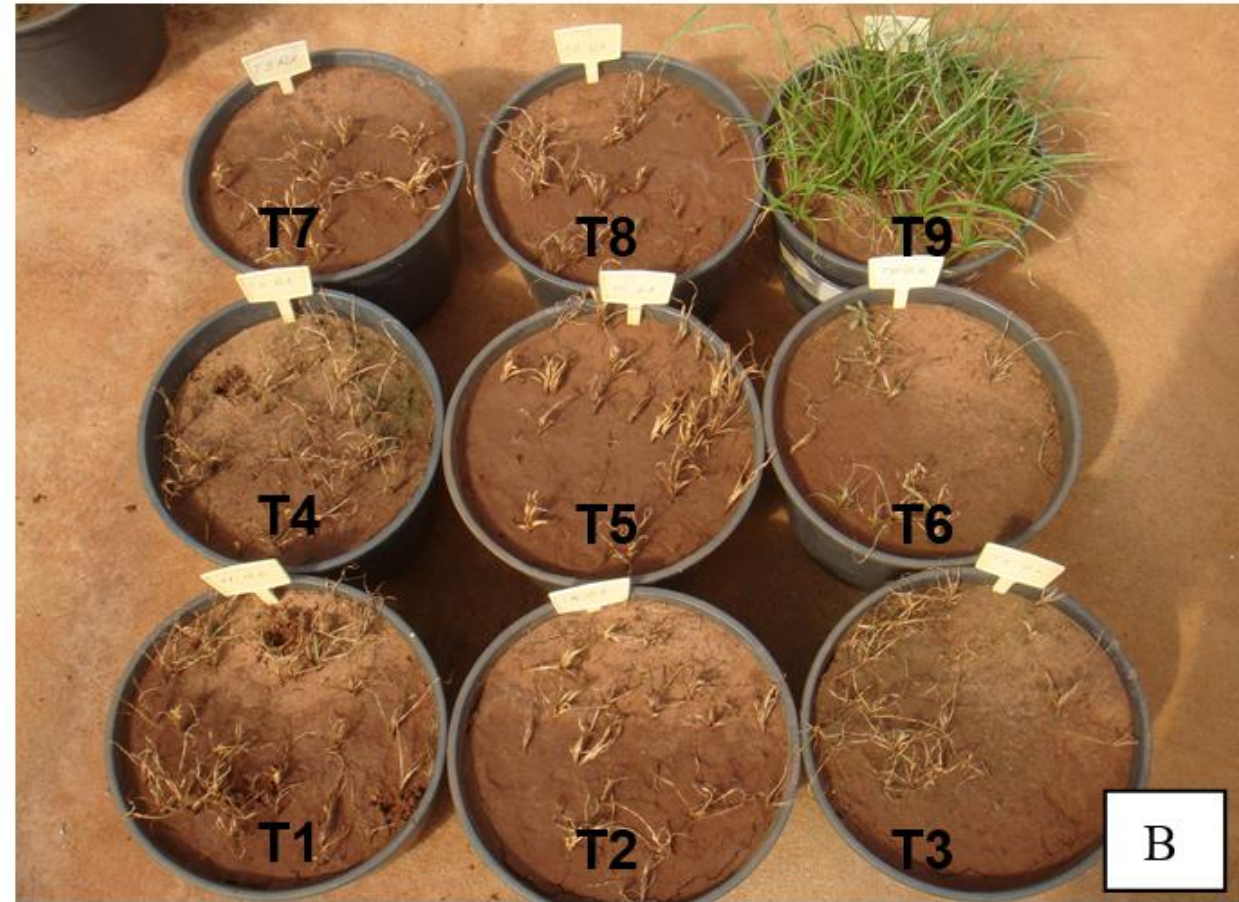
Tabela 2. Fitointoxicação, altura e matéria seca da parte aérea da grama bermudas (*Cynodon dactylon*), assim com suas respectivas porcentagens de redução (valores de % entre parênteses) em relação à testemunha sem tiririca (Experimento 1). UEM/CAU/Umuarama - PR, 2010/2011.

Tratamentos	Dosagens pc ha ⁻¹	Fitointoxicação (%) - <i>C. dactylon</i>						Desenvolvimento vegetativo - <i>C. dactylon</i>	
		7 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA	49 DAA	Altura (cm)	Matéria Seca (g vaso ⁻¹)
1. Kapina ^{®1/}	750	0,0 c	0,0 g	0,0 d	0,0 d	0,0 c	0,0 c	10,3 (8,9) abc	20,8 (6,5) a
2. Kapina [®]	1500	0,0 c	0,0 g	0,0 d	0,0 d	0,0 c	0,0 c	10,0 (11,1) abc	19,4 (13,0) bcd
3. Kapina [®]	2250	4,0 ab	3,5 ef	5,0 d	0,0 d	0,0 c	0,0 c	9,8 (13,3) bcd	18,1 (18,8) d
4. Kapina Plus ^{®1/}	750	4,0 ab	1,5 fg	0,0 d	0,0 d	0,0 c	0,0 c	9,8 (13,3) bcd	22,6 (-1,2) abcd
5. Kapina Plus [®]	1500	4,0 ab	5,7 de	0,0 d	0,0 d	0,0 c	0,0 c	10,8 (4,4) ab	22,4 (-0,3) abcd
6. Kapina Plus [®]	2250	5,0a	8,5 c	4,8 d	5,3 c	3,5 c	1,5 c	9,3 (17,8) cd	19,6 (12,1) ab
7. Contain ^{®2/}	800	5,0a	22,8 b	74,0 b	97,0a	98,8a	99,5 c	0,0 (100,0) f	6,4 (71,5) fg
8. Contain [®]	1600	3,0 b	28,3a	89,5a	100,0a	100,0a	100,0a	0,0 (100,0) f	4,8 (78,7) g
9. Plateau ^{®3/}	140	4,0a	6,5 cd	40,8 c	65,3 b	76,3 b	85,8 b	7,3 (35,6) e	8,2 (63,4) ef
10. Sempra ^{®4/}	150	0,0 c	0,0 g	0,0 d	0,0 d	0,0 c	0,0 c	11,0 (2,2) ab	19,3 (13,5) cd
11. testemunha com tiririca		0,0 d	0,0 c	0,0 g	0,0 d	0,0 d	0,0 c	8,5 (24,4) de	9,7 (56,7) e
12. testemunha sem tiririca		0,0 d	0,0 c	0,0 g	0,0 d	0,0 d	0,0 c	11,3 a	22,3 abc
F		36,57*	117,99*	279,51*	889,96*	652,05*	1554,6*	73,84*	40,84*
CV (%)		27,06	25,61	20,42	11,43	13,32	8,65	11,31	13,19
DMS (5%)		1,03	2,58	5,73	4,01	4,87	3,26	1,32	3,06

- DAA = Dias Após Aplicação. pc = produto comercial; ^{1/2}= imazapyr; ^{3/}= imazapic; ^{4/}= halosulfuron.

*Médias na mesma coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste LSD.

Evolução das Tecnologias para o Controle de Plantas Daninhas



Controle de Plantas Daninhas com Misturas em Tanque

Controle de *Vernonia polyantes* e fitointoxicação de *Paspalum notatum* Flügge aos 7, 14, 21 e 28 DAA de herbicidas em pós-emergência. ESAPP/Paraguaçu Paulista-SP, 2005.

Tratamentos	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	Vernonia polyantes				Fitointoxicação (%)			
		7 DAA ¹	14 DAA	21 DAA	28 DAA	7 DAA ¹	14 DAA	21 DAA	28 DAA
1. 2,4-D ^{1/2}	720	15,0 b	18,4 bc	33,0 abc	51,0 a	23,2 a	11,0 ab	0,0 d	0,0
2. 2,4-D + picloram ^{1/3}	360 + 96	30,0 a	32,0 a	26,0 bc	25,0 bc	16,0 b	7,2 c	0,0 d	0,0
3. Fluroxypyr + picloram ^{1/4}	60 + 160	23,0 ab	31,0 a	29,4 abc	11,6 c	0,0 c	0,0 c	0,0 d	0,0
4. Metsulfuron-methyl ^{1/5}	6	11,6 bc	17,0 c	24,4 c	22,0 bc	0,0 c	9,0 ab	15,8 a	3,8
5. Metsulfuron-methyl + 2,4-D	3+720	20,2 ab	26,0 ab	36,8 ab	41,6 ab	23,4 a	11,0 ab	4,6 c	0,0
6. Metsulfuron-methyl + 2,4-D + picloram	3 + 360 + 96	17,0 ab	34,0 a	30,6 abc	60,8 a	13,0 b	13,0 a	8,8 b	0,0
7. Metsulfuron-methyl + fluroxypyr + picloram	3 + 160 + 160	13,8 b	27,6 a	40,4 a	65,6 a	16,2 c	10,6 ab	9,6 b	0,0
8. Testemunha	-	0,0 c	0,0 d	0,0 d	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 d	0,0
Fcalc	-	9,45*	37,2*	26,8*	17,9*	127,1*	31,6*	58,5*	-
C.V (%)	-	39,3	17,7	19,3	36,1	19,5	26,0	36,2	-
DMS (5%)	-	1,26	8,51	11,01	25,91	4,14	4,16	3,63	-

Obs. ^{1/1} Dias Após Aplicação; ^{1/2} = U46 D-fluid 2,4D®; ^{1/3} = Tordon®; ^{1/4} = Plenum®; ^{1/5} = Ally®. Valores seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * = Significativo; NS = Não significativo

Controle de Plantas Daninhas com Misturas em Tanque



Obs. ¹ Dias Após Aplicação; ² = U46 D-fluid 2,4D®; ³ = Tordon®; ⁴ = Plenum®; ⁵ = Ally®. Valores seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * = Significativo; NS = Não significativo

Controle de Plantas Daninhas com Misturas em Tanque



Tabela 1. Controle (%) de erva-capitão (*H. bonariensis*), número de novas plântulas emergidas e matéria seca da parte aérea (MSPA), e respectivas porcentagens de redução (valores de % entre parênteses), em relação à testemunha sem aplicação.

Tratamentos	Dosagem mL ou g p.c. ha ⁻¹	Controle (<i>H. bonariensis</i>) (%)					Nº Plts (novas) 28 DAA	MSPA (g) 28 DAA
		5 DAA	10 DAA	15 DAA	20 DAA	25 DAA		
1. Plateau ^{1/}	140	4,0 E	5,0 F	9,5 D	11,3 D	10,3 E	6,5 A (00,0%)	4,13 B (44,5%)
2. Volcane ^{2/}	2000	0,0 F	5,0 F	5,0 E	4,0 E	3,0 F	4,0 B (38,5%)	5,80 B (22,0%)
3. Dominum ^{3/}	2000	18,8 B	72,0 C	97,3 A	99,8 A	99,5 A	0,5 C (92,3%)	2,19 C (70,5%)
4. Plenum ^{4/}	2000	16,5 C	77,0 B	99,0 A	100,0 A	99,8 A	0,5 C (92,3%)	3,35 C (55,0%)
5. Tordom ^{5/}	2000	18,3 B	86,5 A	100,0 A	100,0 A	100,0 A	0,0 C (100,0%)	2,46 C (66,9%)
6. DMA 806 BR ^{6/}	1000	28,3 A	86,5 A	94,8 A	95,3 A	100,0 A	2,5 C (61,5%)	3,27 C (56,0%)
7. Nominee 400 SC ^{7/}	125	8,5 D	10,8 E	17,0 C	15,8 D	14,0 E	5,8 B (10,8%)	5,37 B (27,8%)
8. Accent ^{8/}	60	3,0 E	4,5 F	12,5 D	15,3 D	17,8 D	8,3 A (-27,7%)	4,91 B (34,0%)
9. Boral ^{9/}	1000	3,0 E	4,0 F	6,5 E	9,5 D	10,8 E	8,8 A (-35,4%)	3,82 C (48,6%)
10. Plateau ^{1/} +Volcane ^{2/}	140+2000	3,0 E	6,5 F	29,0 B	26,3 C	24,5 C	5,0 B (23,1%)	4,81 B (35,3%)
11. Plateau ^{1/} +Dominum ^{3/}	140+2000	15,3 C	74,5 B	99,3 A	99,3 A	100,0 A	0,3 C (95,4%)	2,79 C (62,5%)
12. Plateau ^{1/} +Plenum ^{4/}	140+2000	26,5 A	61,5 D	99,5 A	99,5 A	99,8 A	0,0 C (100,0%)	2,04 C (72,6%)
13. Plateau ^{1/} +Tordom ^{5/}	140+2000	27,0 A	87,8 A	99,5 A	99,5 A	99,5 A	0,3 C (95,4%)	2,71 C (63,6%)
14. Plateau ^{1/} +DMA806BR ^{6/}	140+1000	19,0 B	84,5 A	96,0 A	96,0 A	97,5 A	4,3 B (33,9%)	2,54 C (65,9%)
15. Plateau ^{1/} +Nominee400SC ^{7/}	140+125	4,0 E	9,0 E	20,3 C	23,3 C	25,0 C	3,5 B (46,1%)	4,71 B (36,7%)
16. Plateau ^{1/} +Accent ^{8/}	140+60	0,0 F	5,0 F	20,3 C	27,0 C	22,0 C	2,0 C (69,2%)	4,88 B (34,4%)
17. Plateau ^{1/} +Boral ^{9/}	140+1000	3,5 E	9,8 E	22,8 C	31,5 B	32,0 B	0,8 C (87,7%)	4,71 B (36,7%)
18. Testemunha	-	0,0 F	0,0 G	0,0 F	0,0 E	0,0 F	6,5 A	7,44 A
F _{cal}		112,2*	1534,4*	702,4*	672,1*	795,3	12,6*	6,9*
CV (%)		17,29	5,03	6,35	6,23	5,80	50,85	26,84

- DAA = Dias Após Aplicação. ^{1/}= imazapic; ^{2/}= MSMA; ^{3/}= aminopiralde+fluroxypyr; ^{4/}= fluroxypyr+picloram; ^{5/}= 2,4-D+picloram; ^{6/}= 2,4-D; ^{7/}= bispiribaque-sodium; ^{8/}= nicossulfuron; ^{9/}= sulfentrazone. *Médias na mesma coluna seguidas de letras iguais não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de agrupamento médias de Scott-Knott. NS = não significativo.

Controle de Plantas Daninhas com Misturas em Tanque



Tabela 2. Fitointoxicação e matéria seca da parte aérea (MSPA) da grama Bermuda, e respectivas porcentagens de redução (valores de % entre parênteses), em relação à testemunha sem aplicação.

Tratamentos	Dosagem mL ou g p.c. ha ⁻¹	Fitointoxicação (%)					MSPA (g)
		5 DAA	10 DAA	15 DAA	20 DAA	25 DAA	28 DAA
1. Plateau ^{®1/}	140	3,5 D	5,8 G	14,0 D	16,5 D	12,0 D	13,44 B (26,5%)
2. Volcane ^{®2/}	2000	2,3 D	0,0 H	0,0 E	0,0 E	0,0 E	15,75 A (14,0%)
3. Dominum ^{®3/}	2000	30,3 A	62,0 B	82,8 A	93,3 A	99,5 A	8,56 C (53,3%)
4. Plenum ^{®4/}	2000	15,3 C	42,0 C	79,0 A	92,5 A	96,8 A	9,40 C (48,7%)
5. Tordom ^{®5/}	2000	0,0 E	0,0 H	0,0 E	0,0 E	0,0 E	8,79 C (52,0%)
6. DMA 806 BR ^{®6/}	1000	0,0 E	0,0 H	0,0 E	0,0 E	0,0 E	9,89 C (46,0%)
7. Nominee 400 SC ^{®7/}	125	2,3 D	0,0 H	0,0 E	0,0 E	0,0 E	6,75 C (63,1%)
8. Accent ^{®8/}	60	0,0 E	0,0 H	0,0 E	0,0 E	0,0 E	15,54 A (15,2%)
9. Boral ^{®9/}	1000	0,0 E	0,0 H	0,0 E	0,0 E	0,0 E	14,20 B (22,5%)
10. Plateau [®] +Volcane [®]	140+2000	2,3 D	10,3 E	18,8 C	22,0 C	22,0 C	14,06 B (23,2%)
11. Plateau [®] +Dominum [®]	140+2000	32,0 A	72,0 A	81,0 A	95,0 A	97,5 A	11,62 B (36,5%)
12. Plateau [®] +Plenum [®]	140+2000	19,5 B	35,3 D	54,0 B	84,5 B	91,3 B	8,86 C (51,6%)
13. Plateau [®] +Tordom [®]	140+2000	3,0 D	8,3 F	13,8 D	19,8 C	20,8 C	7,14 C (61,0%)
14. Plateau [®] +DMA806BR [®]	140+1000	0,0 E	0,0 H	0,0 E	0,0 E	0,0 E	7,90 C (56,9%)
15. Plateau [®] +Nominee400SC [®]	140+125	0,0 E	0,0 H	0,0 E	0,0 E	0,0 E	4,41 C (75,9%)
16. Plateau [®] +Accent [®]	140+60	0,0 E	0,0 H	0,0 E	0,0 E	0,0 E	12,49 B (31,8%)
17. Plateau [®] +Boral [®]	140+1000	0,0 E	0,0 H	0,0 E	0,0 E	0,0 E	8,84 C (51,8%)
18. Testemunha	-	0,0 E	0,0 H	0,0 E	0,0 E	0,0 E	18,32 A
F _{cal}		165,5*	1136,4*	520,6*	816,7*	1955,8*	8,14*
CV (%)		26,93	10,53	14,43	11,32	7,36	24,25

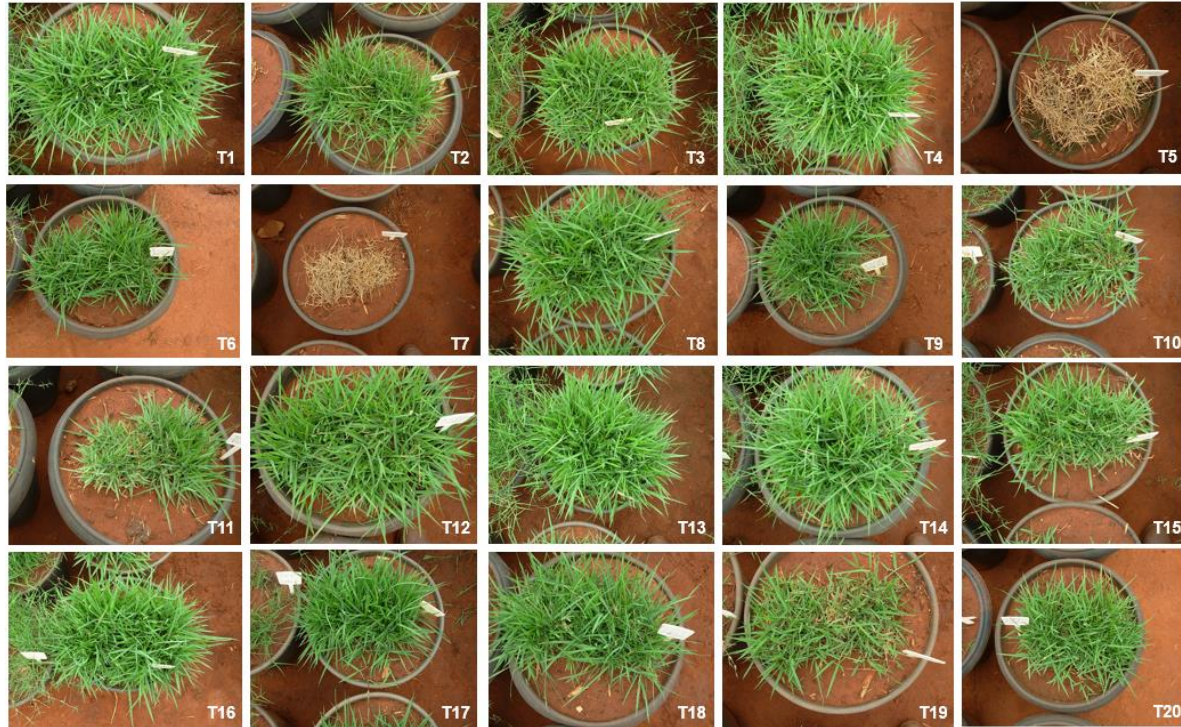
- DAA = Dias Após Aplicação. ^{1/}= imazapic; ^{2/}= MSMA; ^{3/}= aminopiralde+fluroxypyr; ^{4/}= fluroxypyr+picloram; ^{5/}= 2,4-D+picloram; ^{6/}= 2,4-D; ^{7/}= bispiribaque-sodium; ^{8/}= nicossulfuron; ^{9/}= sulfentrazone. *Médias na mesma coluna seguidas de letras iguais não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de agrupamento médias de Scott-Knott. NS = não significativo.

Sistema de Produção Tapetes de Grama: Seletividade

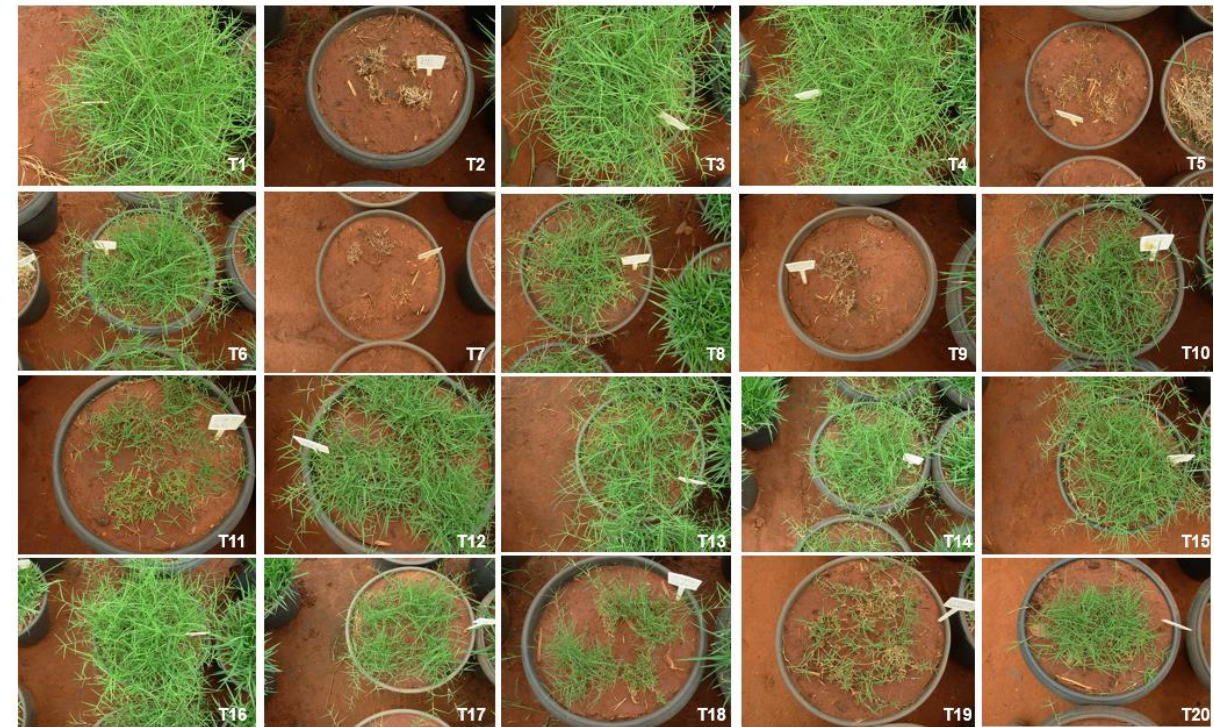
Maciel et al. (2008)

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA EM GRAMAS BERMUDAS E ESMERALDA

Esmeralda (*Zoysia japonica*)



Bermudas (*Cynodon dactylon*)



$\text{ametryn}^4 \geq \text{oxadiazon}^{16} > \text{oxyfluorfen}^{17} \geq \text{sulfentrazone}^{18}$

$2,4\text{-D}^1 \geq \text{ametryn}^4 > \text{imazaquin}^{13} \geq \text{metribuzin}^{14}$



(T1) 2,4-D (2680 g ha⁻¹), (T2) 2,4-D+picloran (960+256 g ha⁻¹), (T3) alachlor (3360 g ha⁻¹), (T4) ametryn (2500 g ha⁻¹), (T5) amicarbazone (700 g ha⁻¹), (T6) atrazine (2500 g ha⁻¹), (T7) bromacil+diuron (1200+1200 g ha⁻¹), (T8) diclosulam (29,4 g ha⁻¹), (T9) diuron (2500 g ha⁻¹), (T10) flazasulfuron (100 g ha⁻¹), (T11) flumetsulam (120 g ha⁻¹), (T12) flumioxazin (50 g ha⁻¹), (T13) imazaquin (180 g ha⁻¹), (T14) metribuzin (480 g ha⁻¹), (T15) metsulfuron-methyl (1,5 g ha⁻¹), (T16) oxadiazon (1125 g ha⁻¹), (T17) oxyfluorfen (1200 g ha⁻¹), (T18) sulfentrazone (600 g ha⁻¹), (T19) S-metolachlor (2400 g ha⁻¹), (T20) trifluralin (675 g ha⁻¹) e (T21) testemunha.



Sistema de Produção Tapetes de Grama: Seletividade

Maciel et al. (2008)

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

Tratamentos	Dose (g i.a. ou e.a. ha ⁻¹)	Zoysia japonica				Cynodon dactylon			
		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

- 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.



MSMA + atrazine para Esmeralda e Bermudas e MSMA + sulfentrazone para Esmeralda, apesar interferir na altura das plantas, apresentaram-se com seletividade aceitável e excelente eficácia de controle de *Paspalum notatum* através de brotação e sementeira.

Sistema de Produção Tapetes de Grama: Seletividade

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA SELETIVIDADE DO INDAZIFLAM EM GRAMAS SÃO CARLOS, ESMERALDA E BERMUDA

Indaziflam (g i.a. ha ⁻¹)	São Carlos Plus								
	Teor de Clorofila (SPAD)				Altura (cm)			MSPA (g)	
	7 DAA	14 DAA	35 DAA	70 DAA	70 DAA	(ICr%)	(RC%)	70 DAA	(RB%)
0,0	40,1 a*	37,3 a*	30,6 ^{NS}	28,0 ^{NS}	11,8 ^{NS}	20,6	-	17,8 ^{NS}	-
12,5	40,5 ab	36,3 a	28,5	28,8	11,8	20,2	0,5	17,2	3,4
25,0	34,8 ab	32,4 abc	27,9	27,6	11,4	19,7	3,2	17,4	1,9
50,0	35,3 ab	34,9 ab	28,6	28,4	11,4	20,3	3,7	15,0	15,6
75,0	33,4 b	29,0 bc	28,2	30,2	11,8	20,2	0,5	14,6	18,0
100,0	33,7 b	27,6 c	28,0	31,1	11,6	19,9	1,6	14,7	17,3

Indaziflam (g i.a. ha ⁻¹)	Esmeralda								
	7 DAA	14 DAA	35 DAA	70 DAA	70 DAA	(ICr%)	(RC%)	70 DAA	(RB%)
	7 DAA	14 DAA	35 DAA	70 DAA	70 DAA	(ICr%)	(RC%)	70 DAA	(RB%)
0,0	32,2 ab*	32,1 ^{NS}	30,4 ^{NS}	28,6 ^{NS}	14,1 a*	25,8	-	18,8 ^{NS}	-
12,5	32,3 ab	30,8	29,5	27,9	13,7 a	29,2	2,7	18,5	1,4
25,0	33,4 a	31,0	28,5	27,2	13,7 a	27,9	2,7	18,0	4,1
50,0	28,4 ab	30,6	27,5	27,7	13,9 a	26,6	1,3	18,1	3,5
75,0	27,9 ab	30,1	27,9	28,1	12,4 b	17,6	11,6	15,8	16,0
100,0	26,7 b	28,4	27,5	27,5	12,2 b	20,0	13,3	16,5	11,9

Indaziflam (g i.a. ha ⁻¹)	Bermuda			
	Altura (cm)		MSPA (g)	
	70 DAA	(ICr%)	(RC%)	70 DAA (RB%)
0,0	14,63 ^{NS}	21,4	-	24,5 ^{NS}
12,5	14,06	23,1	3,8	22,2 9,1
25,0	14,06	19,1	3,8	21,9 10,4
50,0	14,38	18,3	1,7	22,0 10,3
75,0	14,44	18,6	1,3	21,1 13,7
100,0	13,81	14,5	5,6	21,4 12,6

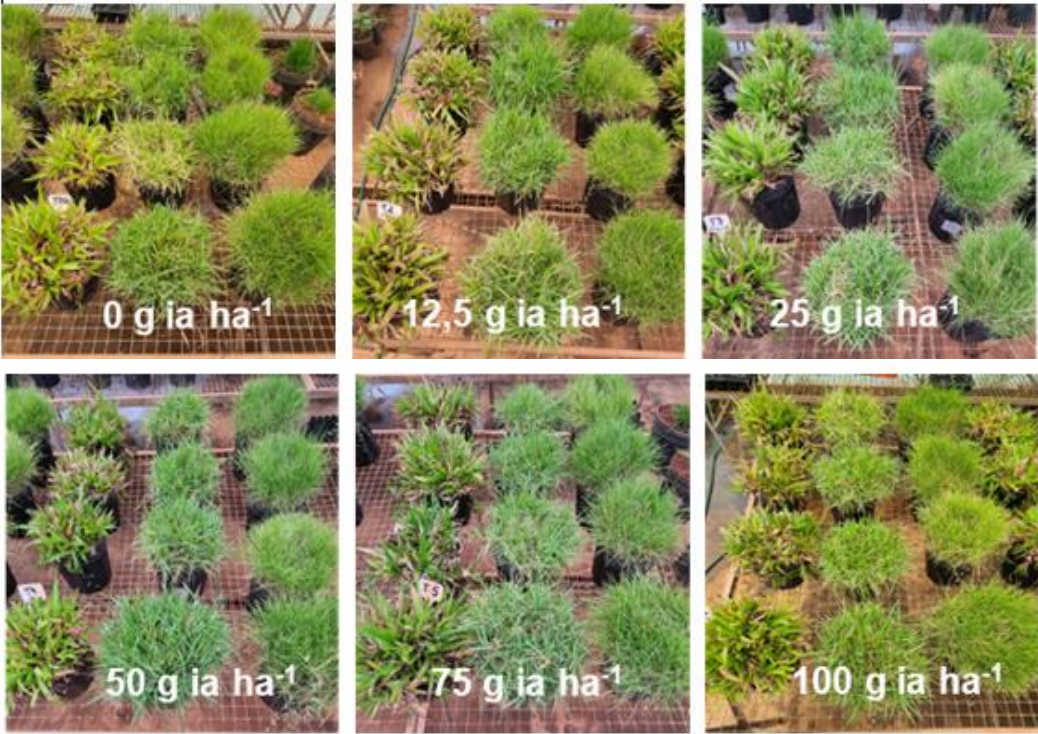


Figura 1. Aspectos visuais das gramas São Carlos Plus, Esmeralda e Bermuda aos 49 DAA de indaziflam em pós-emergência.

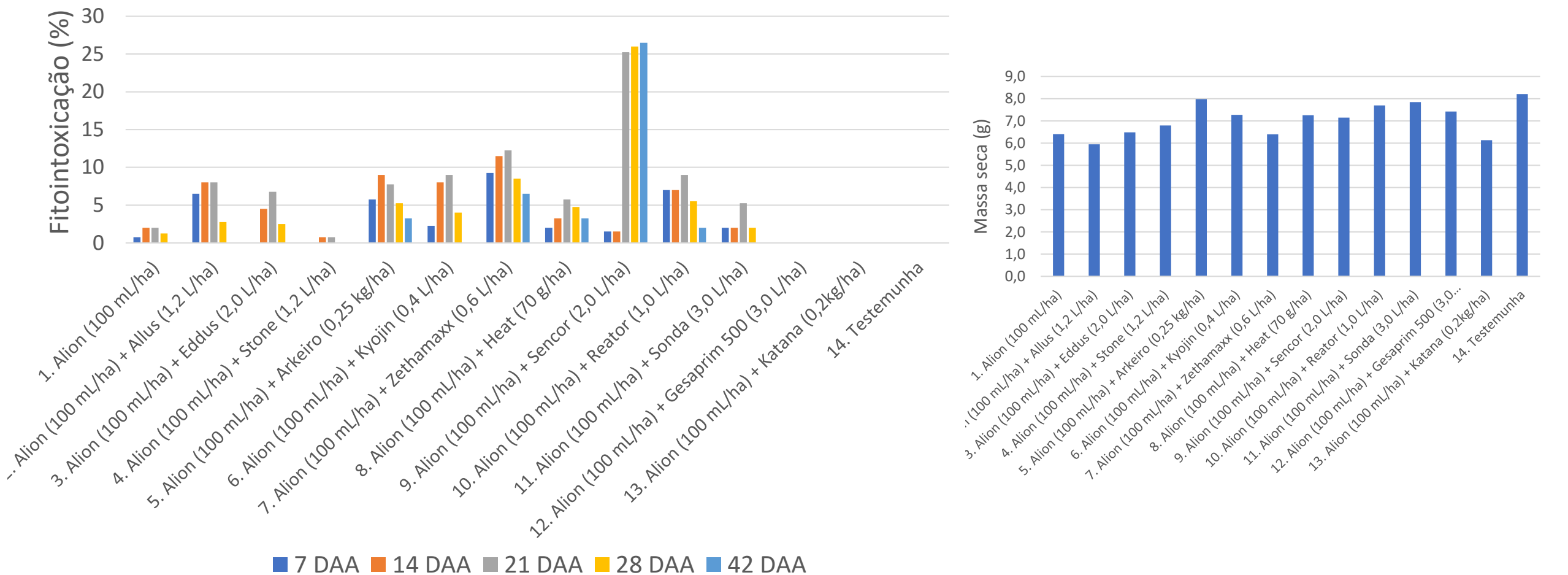
Indaziflam com até 100 g ha⁻¹ não causou fitointoxicação em São Carlos Plus, Esmeralda e Bermuda;
A seletividade de indaziflam foi promissora para uso em grama Esmeralda com 50 g ha⁻¹, e doses superiores a 50 g ha⁻¹, para as gramas São Carlos Plus e Bermuda.

- Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05) * = significativo; NS = não significativo.

indaziflam (Alion®) 0; 12,5; 25; 50; 75 e 100 g i.a. ha⁻¹ (0; 25; 50; 100; 150 e 200 mL pc ha⁻¹)

Sistema de Produção Tapetes de Grama: Seletividade

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA SELETIVIDADE DO INDAZIFLAM + HERBICIDAS RESIDUAIS EM GRAMA ESMERALDA

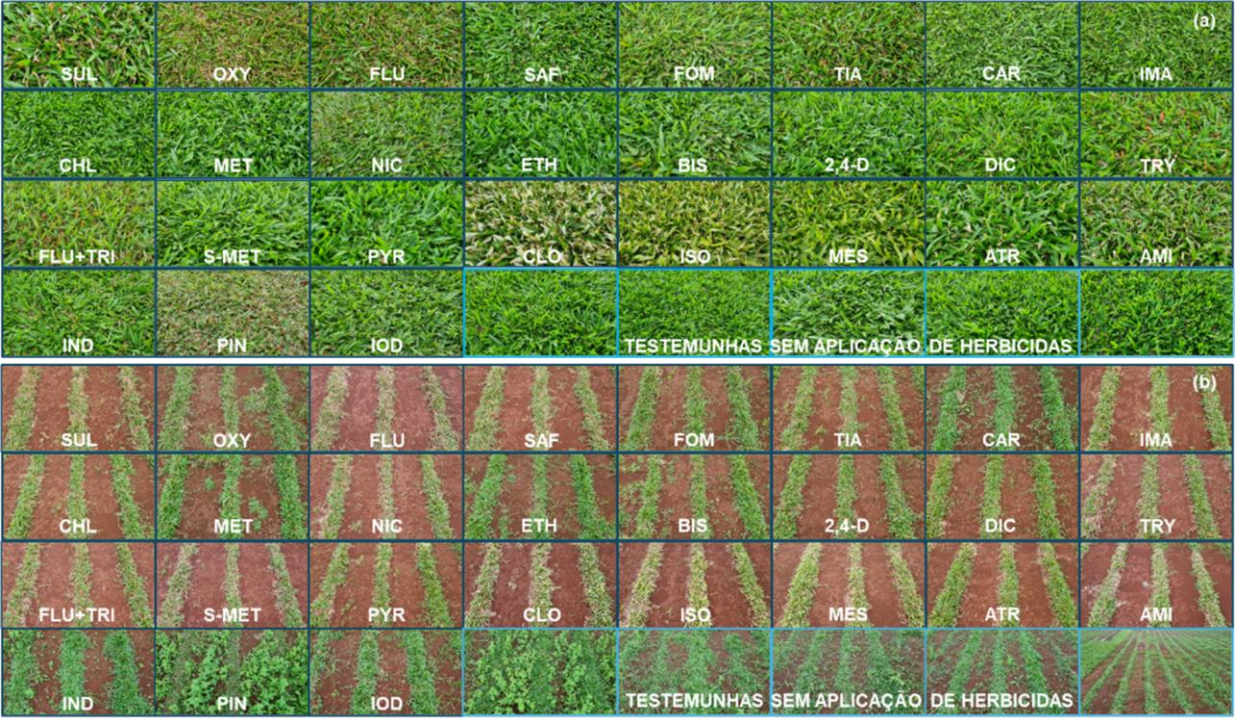


42 DAA

Seletividade x Potencial de Manejo Plantas Daninhas

Tratamentos	Experimento 1 (sem retirada tapetes)						Experimento 2 (com retirada de tapetes)					
	Fitointoxicação (%)				Índice SPAD		Fitointoxicação (%)				Índice SPAD	
	10 DAA	20 DAA	45 DAA	60 DAA	10 DAA	20 DAA	10 DAA	20 DAA	45 DAA	60 DAA	10 DAA	20 DAA
SUL ^{/1}	65,0 A	39,3 D	23,3 H	19,3 G	39,6 B	39,7 C	63,3 A	45,3 B	31,3 G	16,0 F	41,6 B	39,4 B
OXY ^{/2}	48,3 B	61,0 B	42,7 E	35,3 E	38,4 C	38,9 C	66,0 A	70,0 A	47,0 E	33,7 D	36,1 C	37,7 C
FLU ^{/3}	36,7 C	60,0 B	33,7 G	28,7 F	40,6 B	41,0 B	61,0 A	45,3 B	33,7 G	18,7 F	37,0 C	38,1 C
SAF ^{/4}	19,3 E	17,7 F	10,3 J	8,7 I	40,3 B	42,9 B	24,3 C	26,0 D	18,7 I	10,3 G	42,3 B	41,2 B
FOM ^{/5}	23,0 D	14,3 F	11,7 J	11,0 I	38,0 C	41,7 B	27,0 C	14,3 E	15,3 I	11,3 G	38,7 C	41,4 B
TIA ^{/6}	65,0 A	42,0 D	25,3 H	18,7 G	37,6 C	43,0 B	55,0 B	38,3 C	23,3 H	15,3 F	35,1 C	41,7 B
CAR ^{/7}	3,7 H	5,0 G	6,0 J	3,7 J	43,2 A	45,2 A	3,7 F	5,0 F	5,0 J	4,3 H	44,1 B	43,0 B
IMA ^{/8}	4,3 H	7,0 G	19,3 I	29,3 F	41,9 A	44,1 A	5,0 F	15,3 E	22,7 H	21,0 F	40,6 B	42,1 B
CHL ^{/9}	3,0 H	0,0 H	7,0 J	12,7 H	42,8 A	43,3 A	3,0 F	6,3 F	7,0 J	10,3 G	42,5 B	43,3 B
MET ^{/10}	3,0 H	3,0 H	7,0 J	9,3 I	43,3 A	42,9 B	3,0 F	8,7 F	10,0 J	8,0 G	43,4 B	44,7 A
NIC ^{/11}	3,7 H	6,0 G	39,3 F	47,7 C	39,1 C	42,0 B	3,7 F	38,7 C	52,7 D	62,7 A	42,4 B	41,3 B
ETH ^{/12}	0,0 I	0,0 H	0,0 K	0,0 G	42,3 A	44,1 A	3,0 F	0,0 F	0,0 K	0,0 H	45,0 B	46,3 A
BIS ^{/13}	0,0 I	5,0 G	15,3 I	18,7 G	43,4 A	41,4 A	0,0 F	3,0 F	6,0 J	9,3 G	43,2 B	43,9 A
2,4-D ^{/14}	8,7 F	3,7 H	6,0 J	6,0 I	42,0 A	44,1 A	6,0 E	7,7 F	7,7 J	7,7 G	44,1 B	44,9 A
DIC ^{/15}	6,0 G	7,0 G	8,3 J	10,0 I	42,3 A	43,6 A	4,3 F	6,0 F	7,0 J	8,7 G	44,7 B	45,2 A
TRY ^{/16}	5,0 F	21,7 E	32,0 G	30,3 F	37,9 C	38,3 C	7,0 E	27,7 D	33,7 G	24,3 E	38,4 C	41,4 B
FLU+TRI ^{/17}	3,7 H	25,3 E	36,7 F	32,7 F	42,6 A	37,2 C	7,0 E	26,0 D	33,7 G	26,0 E	42,1 B	38,7 C
S-MET ^{/18}	3,0 H	6,0 G	3,7 K	3,0 J	43,1 A	42,6 B	3,7 F	9,3 F	10,3 J	6,0 H	41,6 B	42,2 B
PYR ^{/19}	0,0 I	3,7 H	3,7 K	0,0 J	44,7 A	42,2 B	4,3 F	6,0 F	5,0 J	6,0 H	43,9 B	43,7 A
CLO ^{/20}	23,3 D	65,0 B	71,0 B	57,7 B	34,4 D	14,7 E	27,7 C	71,0 A	66,0 B	52,7 B	31,1 D	15,7 E
ISO ^{/21}	8,7 F	73,7 A	79,7 A	71,3 A	33,1 D	16,5 E	16,0 D	76,7 A	76,7 A	46,3 C	32,9 D	14,4 E
MES ^{/22}	6,0 G	39,3 D	42,0 E	37,7 E	35,6 D	12,5 F	15,0 D	42,7 B	38,7 F	27,0 E	38,1 C	13,7 E
ATR ^{/23}	6,0 G	17,7 F	19,3 I	20,3 G	35,5 D	38,8 C	10,3 E	18,3 E	18,3 I	11,0 G	38,7 C	41,7 B
AMI ^{/24}	11,3 F	42,7 D	49,7 D	42,7 D	35,6 D	34,7 D	11,0 E	71,7 A	58,7 C	43,3 C	37,2 C	35,0 D
IND ^{/25}	5,0 G	6,0 G	8,7 J	7,0 I	40,2 B	41,7 B	3,0 F	3,7 F	4,3 K	4,3 H	47,4 A	44,2 A
PIN ^{/26}	5,0 G	56,0 C	63,7 C	48,3 C	44,0 A	42,3 B	3,7 F	32,7 C	39,3 F	17,0 F	45,3 B	45,6 A
IOD ^{/27}	3,0 H	10,3 G	10,0 J	9,3 I	42,1 A	44,2 A	3,0 F	3,7 F	5,0 J	3,0 H	48,4 A	44,8 A
TESTE ^{/28}	0,0 I	0,0 H	0,0 K	0,0 J	44,9 A	44,3 A	0,0 F	0,0 F	0,0 K	0,0 H	49,9 A	46,1 A
Fc	208,50*	165,14*	134,75*	204,70*	11,88*	119,82*	108,01*	74,04*	107,08*	55,03*	14,96*	105,57*
DMS (5%)	16,82	13,74	13,63	10,37	8,25	7,26	21,69	18,91	14,71	21,18	9,73	7,83

ASPECTOS VISUAIS E FISIOLÓGICOS DE HERBICIDAS APLICADOS NA PRODUÇÃO DE TAPETES DE GRAMA SÃO CARLOS PLUS



Sulfentrazone (SUL), oxyfluorfen (OXY), flumioxazin (FLU), saflufenacil (SAF), fomesafem (FOM), tiafenacil (TIA), carfentrazone (CAR), imazethapyr (IMA), chlorimuron-ethyl (CHL), metsulfuron-methyl (MET), nicossulfuron (NIC), ethoxysulfuron (ETH), bispyribac-sodium (BIS), 2,4-D, dicamba (DIC), triclopyr (TRY), fluroxypir-methyl + triclopyr-buthyl (FLU+TRI), S-metolachlor (S-MET), pyroxasulfone (PYR), clomazone (CLO), isoxaflutole (ISO), mesotrione (MES), atrazine (ATR), amicarbazone (AMI), indaziflam (IND), pinoxadem (PIN), iodosulfuron-methyl (IOD) e testemunha sem aplicação

Fitointoxicação: sintomas **leves** ($\leq 15,0\%$); **moderados** (entre 15,1 e 25,0%) e **severos** ($\geq 25,1\%$)

Seletividade x Potencial de Manejo Plantas Daninhas

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS APLICADOS NA GRAMA BATATAIS E NA GRAMA SÃO CARLOS

Tratamento	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	Mecanismo de ação	Dias após a aplicação ^{2/}				
			3	7	14	26	49
Testemunha	---	---	0,0 (0,0) f	0,0 (0,0) i	0,0 (0,0) j	0,0	0,0
fluazifop-p-butil	125,0	Accase	4,0 (11,0) de	35,0 (35,9) cd	53,8 (47,2) a	0,0	0,0
sethoxydim ^{1/}	276,0	Accase	3,5 (10,8) de	53,8 (47,1) ab	45,0 (42,1) abc	0,0	0,0
bispyribac-sodium	25,0	ALS	5,0 (12,7) cd	46,3 (42,8) bc	40,0 (39,1) bc	0,0	0,0
chlorimuron-ethyl	15,0	ALS	2,3 (8,4) de	3,0 (9,9) fghi	2,3 (8,1) hi	0,0	0,0
ethoxysulfuron	150,0	ALS	2,0 (7,9) de	3,8 (10,1) fghi	1,5 (6,9) ij	0,0	0,0
halosulfuron	112,5	ALS	2,0 (8,0) de	3,5 (8,7) ghi	6,0 (13,0) efghi	0,0	0,0
iodosulfuron-methyl	10,0	ALS	3,8 (10,7) de	13,3 (21,3) e	4,0 (11,5) fghi	0,0	0,0
metsulfuron-methyl	2,4	ALS	3,3 (10,3) de	8,3 (15,6) efgh	6,0 (13,0) efghi	0,0	0,0
nicosulfuron	40,0	ALS	4,8 (12,3) d	48,8 (44,3) bc	48,8 (44,3) ab	0,0	0,0
pyrithiobac-sodium	140,0	ALS	2,8 (9,3) de	11,8 (19,3) ef	3,3 (9,9) ghi	0,0	0,0
trifloxysulfuron-sodium	22,5	ALS	5,0 (12,8) cd	35,0 (35,8) cd	9,5 (17,4) efg	0,0	0,0
2,4-D	720,0	Auxina	2,3 (8,6) de	1,3 (6,3) hi	4,3 (11,2) fghi	0,0	0,0
quinclorac	375,0	Auxina	1,8 (7,5) de	5,0 (12,4) efgh	7,5 (15,7) efgh	0,0	0,0
atrazina	1.250,0	Fotossistema II	0,0 (0,0) f	9,0 (17,1) efg	7,0 (14,5) efghi	0,0	0,0
bentazon	600,0	Fotossistema II	1,8 (7,5) de	2,8 (9,3) fghi	6,8 (14,9) efgh	0,0	0,0
linuron	1.350,0	Fotossistema II	2,8 (9,3) de	38,8 (38,3) bcd	18,8 (25,3) d	0,0	0,0
fomesafen	187,5	Protox	2,3 (8,1) de	5,3 (12,8) efgh	2,5 (8,7) hi	0,0	0,0
lactofen	120,0	Protox	11,8 (18,4) c	28,8 (32,2) d	10,5 (18,7) def	0,0	0,0
oxadiazon	600,0	Protox	18,8 (25,3) b	28,8 (32,4) d	11,3 (19,5) de	0,0	0,0
oxyfluorfen	720,0	Protox	37,5 (37,5) a	68,8 (56,8) a	35,0 (35,6) c	0,0	0,0
F _{Tratamento}			15,824**	19,390**	25,464**	---	---
F _{Bloco}			0,544 ^{ns}	1,111 ^{ns}	2,150 ^{ns}	---	---
CV (%)			36,09	30,07	27,26	---	---
d.m.s.			5,710	10,298	7,651	---	---

^{1/} Adicionou-se o adjuvante Assist (0,5% v v⁻¹) à calda de aplicação. ^{2/} dados originais, entre parênteses, foram transformados em arco seno (x/100)^{0.5}. Médias seguidas de mesma letra, nas linhas, não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste LSD.

** significativo a 1% de probabilidade; * significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo.

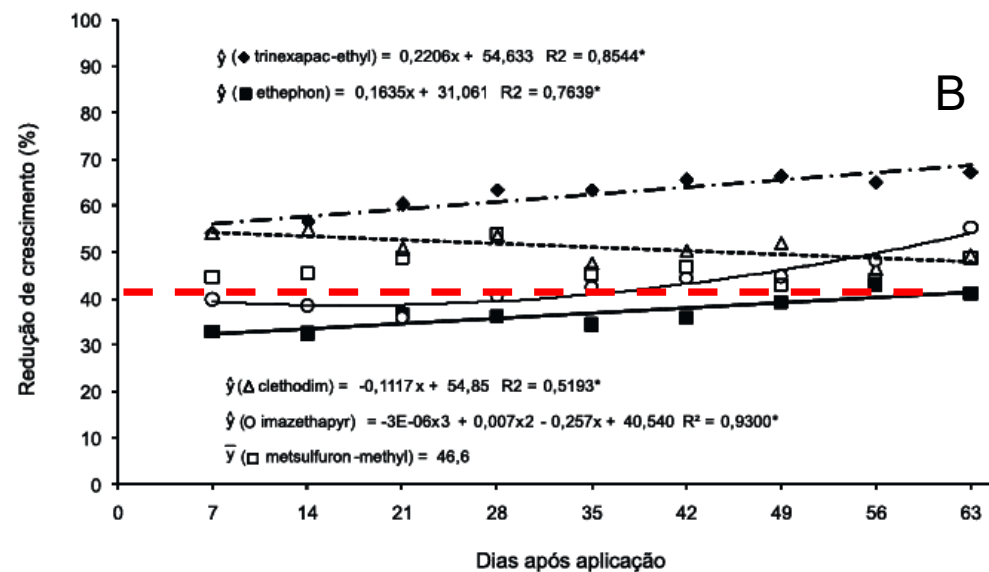
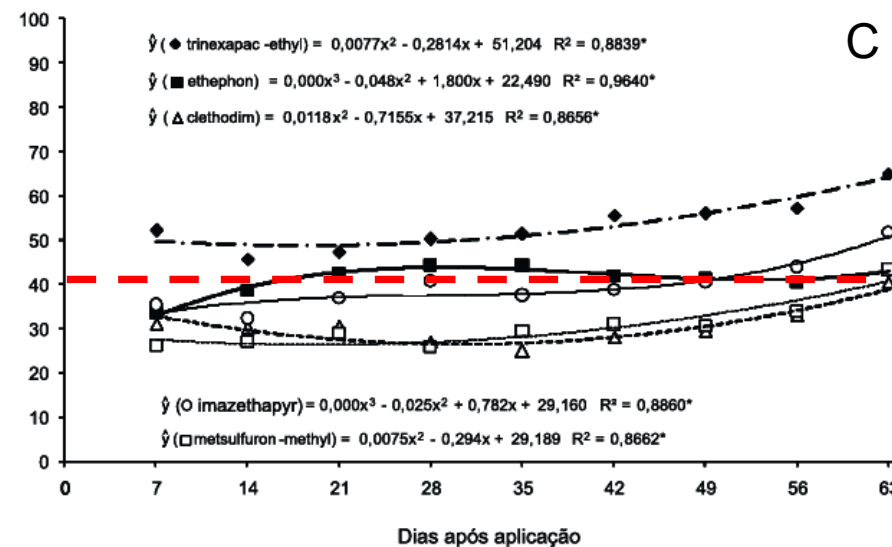
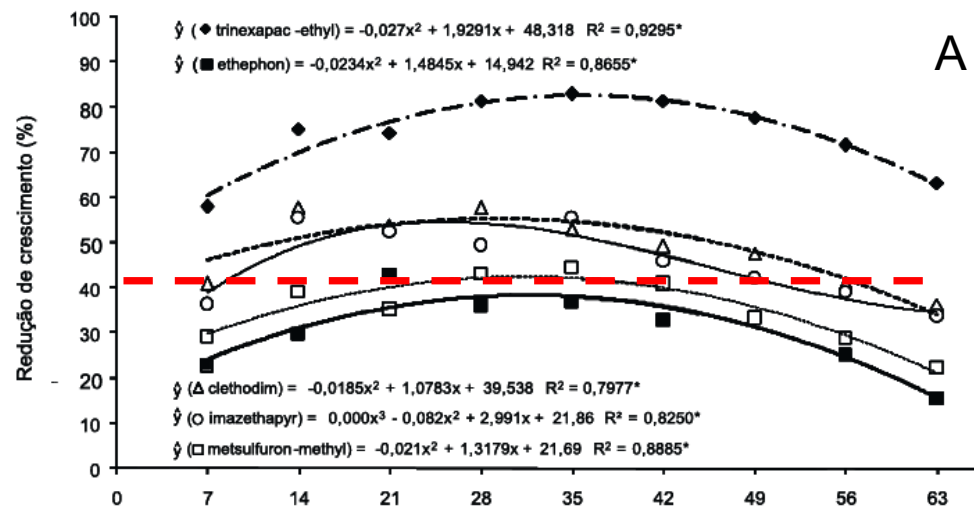
Seletividade x Potencial de Manejo Plantas Daninhas

Tratamento	Dose	Mecanismo de ação	Densidade de Inflorescência	Altura da inflorescência	Altura da grama	Massa seca
	(g i.a. ha ⁻¹)		(número m ⁻²) ^{2/}	(cm)		(kg ha ⁻¹)
Testemunha	---	---	167,0 (12,3) ab	14,5 ab	9,0 ab	1414,7 a
fluazifop-p-butyl	125,0	Accase	69,0 (8,3) bcdef	14,0 ab	6,0 c	432,7 g
sethoxydim ^{1/}	276,0	Accase	30,0 (5,0) fg	9,3 b	6,6 bc	711,9 defg
bispyribac-sodium	25,0	ALS	54,0 (6,1) efg	14,3 ab	6,8 abc	587,3 efg
chlorimuron-ethyl	15,0	ALS	127,0 (10,8) abcd	16,1 a	7,5 abc	1027,2 abcd
ethoxysulfuron	150,0	ALS	173,0 (12,7) a	13,4 ab	7,5 abc	791,6 cdefg
halosulfuron	112,5	ALS	48,0 (7,0) def	14,5 ab	7,9 abc	987,3 bcde
iodosulfuron-methyl	10,0	ALS	155,0 (11,8) abc	12,4 ab	6,3 bc	992,4 bcd
metsulfuron-methyl	2,4	ALS	42,0 (6,1) efg	15,8 a	8,4 abc	872,3 cdef
nicosulfuron	40,0	ALS	10,0 (2,6) g	13,3 ab	6,3 bc	390,1 g
pyrithiobac-sodium	140,0	ALS	176,0 (12,3) ab	15,9 a	8,1 abc	656,5 defg
trifloxysulfuron-sodium	22,5	ALS	103,0 (10,0) abcde	12,1 ab	6,0 c	706,0 defg
2,4-D	720,0	Auxina	58,0 (7,2) def	13,0 ab	7,8 abc	853,6 cdef
quinclorac	375,0	Auxina	58,0 (7,2) def	12,6 ab	8,4 abc	839,4 cdef
atrazina	1250,0	Fotossistema II	203,0 (14,0) a	13,5 ab	7,5 abc	1190,4 abc
bentazon	600,0	Fotossistema II	51,0 (6,9) def	16,8 a	8,0 abc	777,5 defg
linuron	1350,0	Fotossistema II	55,0 (6,7) efg	14,9 a	8,8 abc	1000,6 bcd
fomesafen	187,5	Protox	141,0 (12,0) ab	16,0 a	8,6 abc	1293,5 ab
lactofen	120,0	Protox	72,0 (8,3) bcdef	13,5 ab	8,0 abc	583,3 fg
oxadiazon	600,0	Protox	56,0 (7,4) def	17,0 a	9,6 a	867,5 cdef
oxyfluorfen	720,0	Protox	55,0 (7,2) def	14,3 ab	7,5 abc	471,5 fg
F _{Tratamento}			4,065**	0,930 ^{ns}	0,998 ^{ns}	3,631**
F _{Bloco}			4,157**	1,755 ^{ns}	0,386 ^{ns}	0,431 ^{ns}
CV (%)			34,22	26,59	26,71	34,28
d.m.s.			4,192	5,317	2,886	402,846

^{1/} Adicionou-se o adjuvante Assist (0,5% v v⁻¹) à calda de aplicação. ^{2/} dados originais, entre parênteses, foram transformados em $(x+0,5)^{0,5}$. Médias seguidas de mesma letra, nas linhas, não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste LSD.

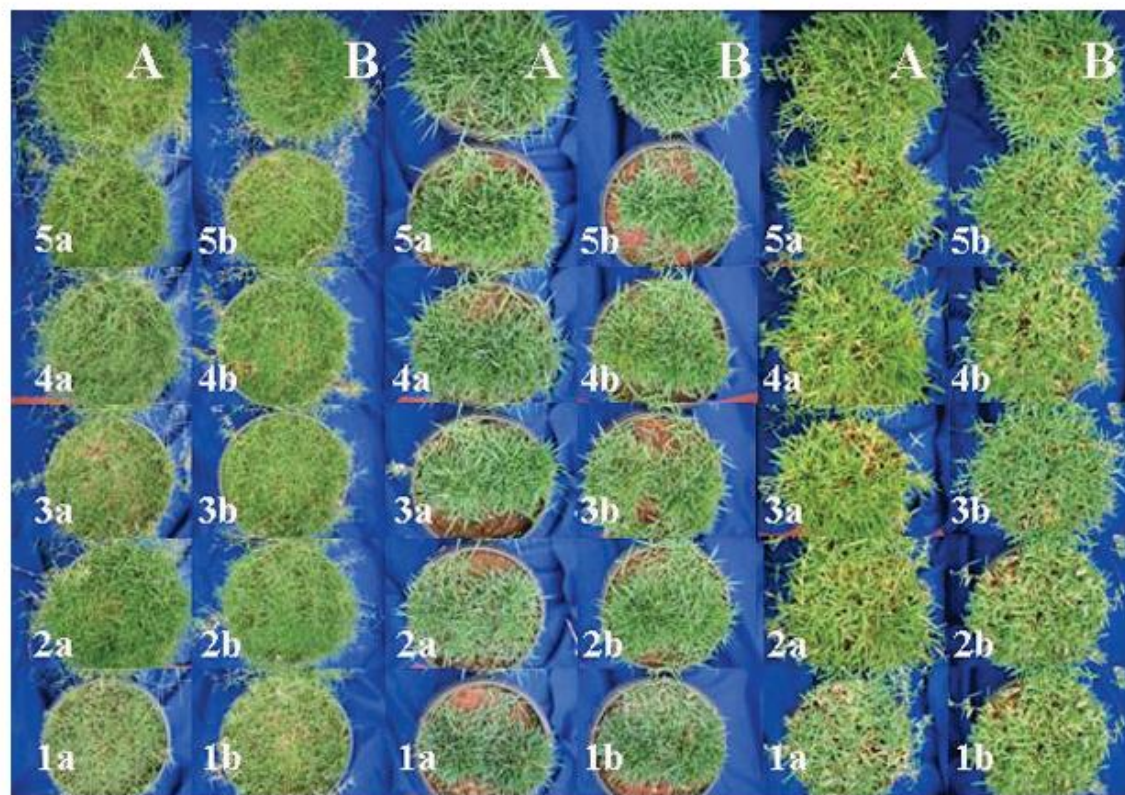
** significativo a 1% de probabilidade; * significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo.

Herbicidas: Redução crescimento e florescimento



Em situações em que a preservação da estética do gramado é fundamental, clethodim (12 g ha^{-1}) e imazethapyr ($12,5 \text{ g ha}^{-1}$) podem substituir o trinexapac-ethyl, devido à maior seletividade e eficiência na supressão do florescimento para gramados da espécie Bermuda (C).

Regulador de Crescimento e Subdoses Herbicidas

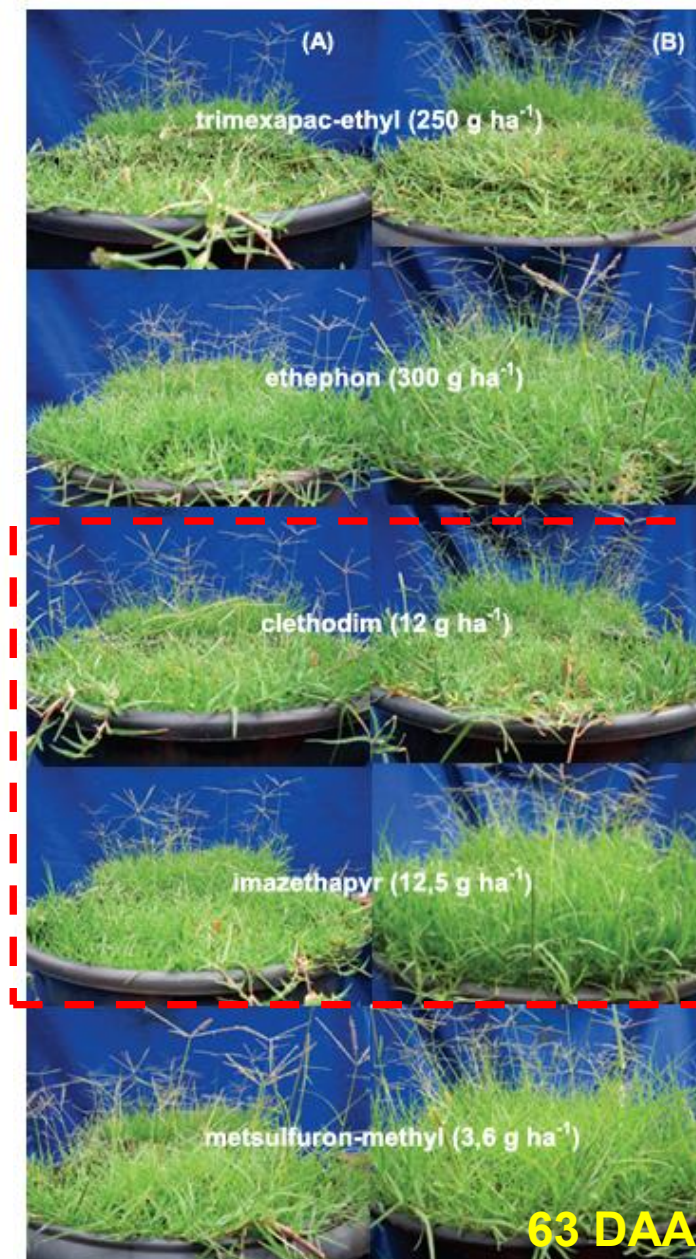


C. dactylon

Z. japonica

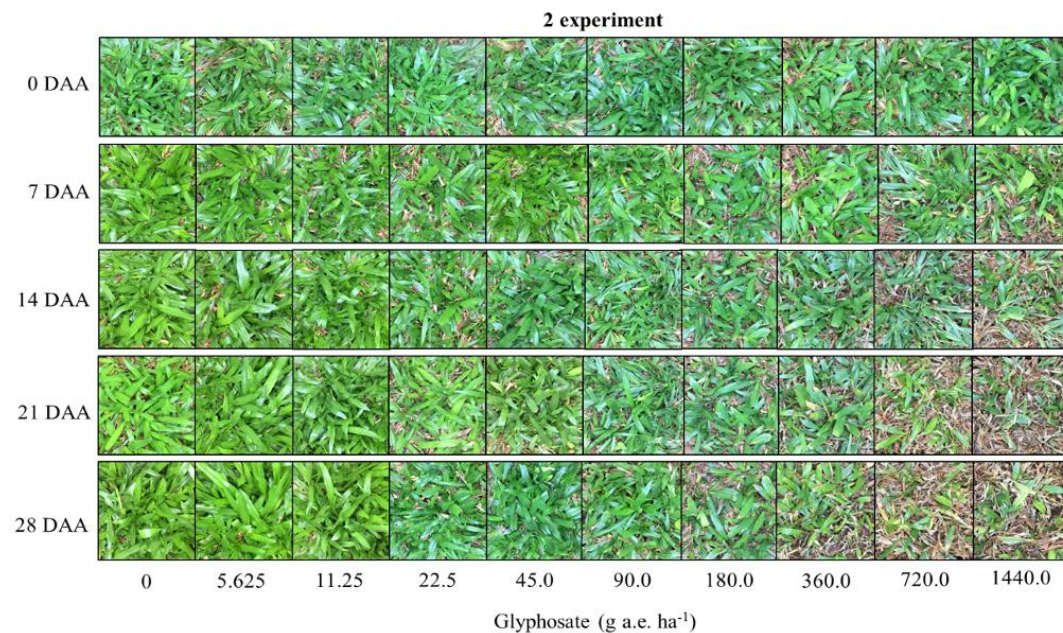
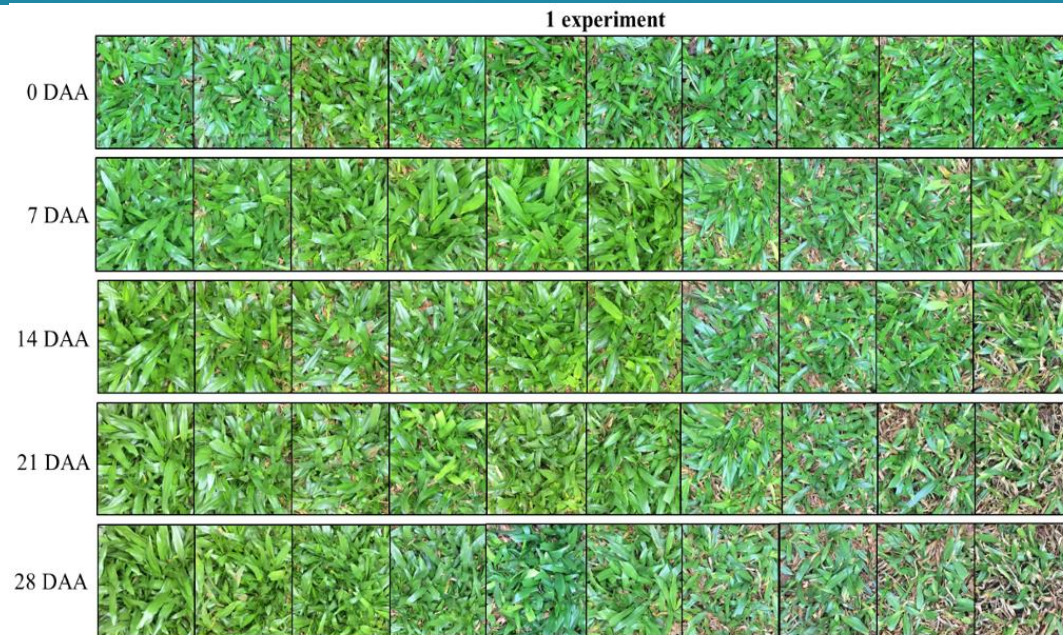
A. compressus

Aspectos visuais das gramas aos 21 DAA de (1) trinexapacethyl (250 g ha⁻¹) e (2) ethephon (300 g ha⁻¹), (3) clethodim (12 g ha⁻¹), (4) imazethapyr (12,5 g ha⁻¹) e (5) metsulfuron-methyl (3,6 g ha⁻¹) na ausência (A) e presença (B) de 50% de sombreamento.



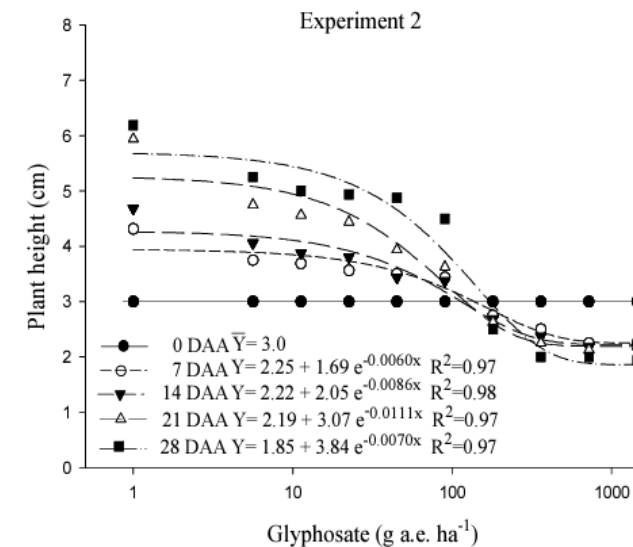
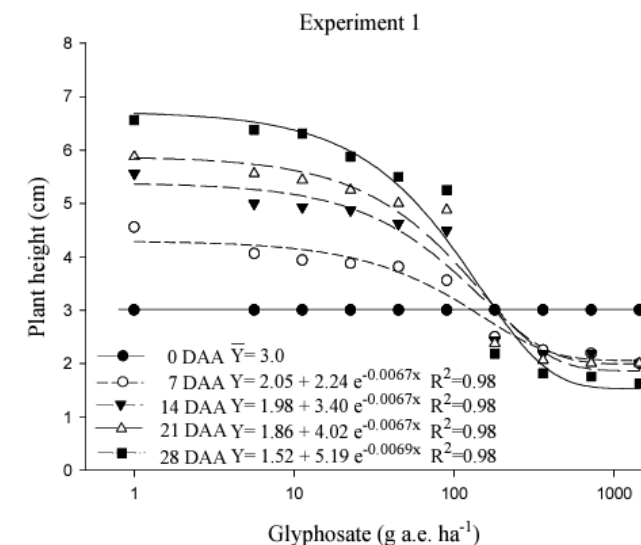
63 DAA

Herbicidas: Redução crescimento e florescimento



Glyphosate como Regulador de Crescimento em São Carlos.
DIAS et al. (2019)

Planta Daninha 2019; v37:e019213829



Considerações Finais Manejo Químico PDs Gramado

- Identificação e monitoramento precoce das plantas daninhas x Estratégias químicas de manejo;
- Importante integração do Manejo Cultural e Mecânico para potencializar a Ação dos Herbicidas;
- Na dúvida de seletividade faça testes prévios com herbicidas e/ou misturas na manutenção dos gramados;
- Procure rotacionar ou associar herbicidas de mecanismo de ação distintos;
- Recomendações eficientes e seguras consideram:
Estádio das plantas daninhas x Momento x Dose x Metabolismo da Grama;
- Sempre que necessário realize treinamento da equipe de campo;

AGRADECIMENTO



Doutorandos



Juliano G Sapia



Luiz G. Bridi
@andressa_luizbridi



Rafael Theisen
@rafatheisen

Mestrandos



Lucas Matheus
@lucas_matheusc



Felipe Zarpelon
@felipezarp

Iniciação Científica



Angelo A. Wnuk
@angelownuk



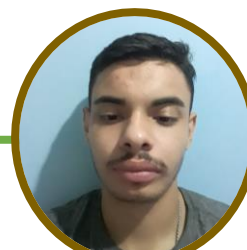
Arthur F. Caldas
@arthur.caldas_



Anne F. Poloni
@anne_polomi



Cauê Guelbet
@caueguelbert



Gabriel de O. Aranda
@gabriel.aranda39



Bruno Macedo
@bruno.dxx7



Ana Carolina
@ana_carolina_2612



Isabela M. Freitas
@isaamarsx

Iniciação Científica Júnior



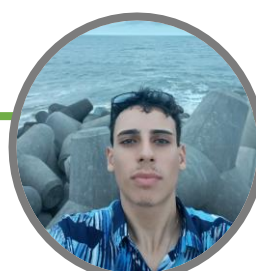
Guilherme de O. Silveira
@guii.oliveira06



Ricardo Denck
@ricardo_denck



Rafael Camargo
@rafakkkh



Samuel R. S. Keche
@rocha.keche



Thiago Gonçalves
@thiagomotagoncalves



**MUITO
OBRIGADO!!!**

Cleber Daniel de Goes Maciel

Email: cmaciel@unicentro.br (44) 991153676