

EFEITO DE HERBICIDAS SOBRE QUATRO ESPÉCIES DE TRAPOERABA¹

Effect of Herbicides on Four Wandering-Jew Species

ROCHA, D.C.², RODELLA, R.A.³, MARTINS, D.⁴ e MACIEL, C.D.G.⁵

RESUMO - O controle químico de espécies do gênero *Commelina* (trapoerabas) é, muitas vezes, insatisfatório, apesar do uso intenso de herbicidas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o controle de quatro espécies daninhas de *Commelina* com o uso de diferentes herbicidas aplicados em pós-emergência. Foram avaliadas plantas de *C. benghalensis*, *C. villosa*, *C. diffusa* e *C. erecta*, em estágio com mais de quatro folhas e caules com cerca de 15 a 25 cm de comprimento, submetidas aos tratamentos com carfentrazone-ethyl (30 e 50 g ha⁻¹), glyphosate (960 g ha⁻¹), carfentrazone-ethyl + glyphosate (30 + 960 g ha⁻¹) e sulfentrazone + glyphosate (150 + 960 g ha⁻¹), além de uma testemunha sem aplicação. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Verificou-se que o controle químico de trapoerabas foi dependente da espécie, sendo *C. benghalensis* controlada mais eficientemente com os tratamentos testados, enquanto *C. erecta* apresentou o menor controle. A aplicação de glyphosate em mistura com carfentrazone-ethyl foi mais eficiente no controle das espécies de trapoeraba do que os demais tratamentos empregados.

Palavras-chave: *Commelina benghalensis*, *Commelina diffusa*, *Commelina erecta*, *Commelina villosa*, controle químico.

ABSTRACT - Chemical weed control of ***Commelina* species** (wandering-jew) is sometimes unsatisfactory. This work was carried out to observe the effect of herbicides on ***Commelina* species** at post-emergence. ***C. benghalensis***, ***C. villosa***, ***C. diffusa*** and ***C. erecta*** were treated with carfentrazone-ethyl (30 g ha⁻¹ and 50 g ha⁻¹), glyphosate (960 g ha⁻¹), carfentrazone-ethyl plus glyphosate (30 + 960 g ha⁻¹), sulfentrazone plus glyphosate (150 + 960 g ha⁻¹), and a control, when the plants displayed 15 to 25 cm long stems. The experimental design was completely randomized with four replications. ***Commelina* chemical control** was different among species. Best control was achieved with *C. benghalensis* and ***C. erecta*** had the worst level of control. The treatment with carfentrazone-ethyl plus glyphosate showed the best results on the control of these four ***Commelina* species**, compared to other applications.

Keywords: *Commelina benghalensis*, *Commelina diffusa*, *Commelina erecta*, *Commelina villosa*, chemical control.

INTRODUÇÃO

Das plantas da família Commelinaceae, as do gênero *Commelina* têm o maior número de representantes no Brasil, sendo *C. benghalensis*, *C. diffusa* e *C. erecta* espécies muito difundidas em todo o território nacional (Barreto, 1997). Por sua vez, *C. villosa* foi primeiramente registra-

da no Distrito Federal e nos Estados de Goiás e da Bahia, tendo sido já encontrada no Paraná (Rocha et al., 2000; Penckowski & Rocha, 2006). O glyphosate é recomendado para controle de diversas plantas daninhas, mas, no caso de trapoerabas (*Commelina* spp.), muitas vezes não ocorre efeito satisfatório. Para *C. benghalensis*, Lorenzi (2006) apresenta uma listagem de

¹ Recebido para publicação em 19.12.2006 e na forma revisada em 17.4.2007.

² Professora Adjunta do Dep. de Biologia, Setor de Ciências Biológicas e da Saúde, UEPG, 84030-900 Ponta Grossa-PR, <dalva_rocha@uol.com.br>; ³ Professor Doutor do Dep. de Botânica, Instituto de Biociências de Botucatu, UNESP, 18618-000 Botucatu-SP, <rodella@ibb.unesp.br>; ⁴ Professor Adjunto do Dep. de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, 18603-970 Botucatu-SP, <dmartins@fca.unesp.br>; ⁵ Professor Doutor da Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista, 19700-000 Paraguaçu Paulista-SP, <macielconsultoria@hotmail.com>.



88 herbicidas, dos quais somente 33 formulações inibem o desenvolvimento dessa planta daninha em menos de 85%.

Diversos trabalhos foram realizados usando glyphosate em misturas, com a finalidade de obter controle satisfatório. Tollervey et al. (1979) indicaram a mistura glyphosate + 2,4-D para controlar trapoeira em diversas culturas, provavelmente devido ao sinergismo entre os produtos. Para controlar essa mesma planta daninha, especificamente na cultura de cacau, Carvalho et al. (1991) utilizaram glyphosate e 2,4-D aplicados de forma isolada em três diferentes doses e na forma de mistura, porém não obtiveram controle satisfatório. Além da mistura com 2,4-D, a eficiência de glyphosate em mistura com outros produtos, como diuron, KCl e uréia, foi testada por Galli (1991) para controlar *C. virginica* em pomares de citros, constatando-se melhor resultado com a mistura de glyphosate + 2,4-D aos 28 dias após a aplicação dessa formulação, embora o controle total das plantas não tenha sido alcançado. Ramos & Durigan (1996) utilizaram glyphosate e 2,4-D amina, aplicados isoladamente ou em mistura, e também constataram que a aplicação de glyphosate na forma de mistura apresentou o melhor controle de *C. virginica* em citros. A mistura de carfentrazone-ethyl com glyphosate proporcionou efeito aditivo no controle de *C. benghalensis*, como verificaram Werlang & Silva (2002).

Algumas hipóteses já foram propostas para explicar essa diferença de controle de um tratamento para o outro. Segundo Wilson (1981), a dificuldade de controle de espécies da família Commelinaceae pode ser atribuída ao duplo mecanismo de reprodução que elas apresentam: por sementes e por enraizamento dos nós. De La Vega et al. (2000) mencionaram a dificuldade de controle de três espécies de trapoeiras, mas somente fizeram experimentos com *C. erecta* e concluíram que o efeito do glyphosate sobre as plantas depende da fase de desenvolvimento.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes herbicidas, aplicados em pós-emergência, sobre as espécies daninhas *C. benghalensis*, *C. villosa*, *C. diffusa* e *C. erecta*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas quatro espécies de trapoeira: *Commelina benghalensis*, *Commelina villosa*, *Commelina diffusa* e *Commelina erecta*. As plantas foram cultivadas em vasos com capacidade de um litro, contendo solo e mistura de substrato na proporção 7:3 (v/v), os quais foram mantidos em casa de vegetação pertencente ao Departamento de Botânica do Instituto de Biociências de Botucatu - UNESP, sendo semanalmente alternados de posição para fins de casualização. Realizou-se adubação com 2,5 g da fórmula 4-14-8 de NPK no início e a intervalos regulares de 15 dias. As características químicas da mistura de solo e substrato estão apresentadas na Tabela 1. Essas plantas foram submetidas a seis tratamentos: 1) testemunha; 2) carfentrazone-ethyl (30 g ha⁻¹); 3) carfentrazone-ethyl (50 g ha⁻¹); 4) carfentrazone-ethyl + glyphosate (30 + 960 g ha⁻¹); 5) sulfentrazone + glyphosate (150 + 960 g ha⁻¹); e 6) glyphosate (960 g ha⁻¹).

No momento da pulverização dos herbicidas, as plantas se caracterizavam por apresentar caules de comprimento entre 15 e 25 cm e com mais de quatro folhas. Os herbicidas foram aplicados em duas etapas, utilizando-se um pulverizador costal pressurizado a CO₂ (2 kgf m⁻³) e acoplado a uma barra contendo quatro bicos de jato plano 110.02 VS, com consumo de calda equivalente a 200 L ha⁻¹. Na primeira etapa, os herbicidas foram aplicados sobre plantas de *C. benghalensis* e *C. villosa* e, na segunda, sobre plantas de *C. diffusa* e *C. erecta*. Em ambas as etapas não havia vento e a temperatura ambiente era de 26 °C.

A avaliação do efeito causado pelos herbicidas às plantas de *Commelina* foi realizada com base na visualização dos sintomas de toxicidade apresentados pelas plantas durante 28 dias após a aplicação (DAA). Os sintomas observados foram: quantidade de folhas mortas, massa seca acumulada, inibição do crescimento, quantidade e uniformidade das injúrias e capacidade de rebrota das plantas. Foi utilizada uma escala percentual de controle, comparando as testemunhas com as plantas tratadas com herbicidas, em que 0% correspondia a nenhum sintoma observado e 100% indicava morte das plantas (SBCPD, 1995). Após a última avaliação, as plantas foram submetidas à

Tabela 1 - Resultado da análise química da mistura de solo e substrato utilizada no cultivo das espécies daninhas de trapoeraba

pH (CaCl ₂)	MO	P _{resina}	H + Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V
	-- g kg ⁻¹ --	-- mg dm ⁻³ --	----- mmol _c dm ⁻³ -----						--- % ---
5,06	24,30	4,70	38,60	2,80	28,60	11,60	43,00	81,60	53,00

secagem em estufa de circulação forçada de ar com temperatura variável entre 65 e 70 °C, até atingirem massa constante, e em seguida pesadas.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste t (Pimentel-Gomes, 1976).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito dos herbicidas sobre *C. benghalensis*, *C. villosa*, *C. diffusa* e *C. erecta* está expresso em porcentagem de controle nas Tabelas 2, 3, 4 e 5, respectivamente.

No primeiro dia após a aplicação de carfentrazone-ethyl, na forma isolada ou em mistura com glyphosate, as plantas de *C. benghalensis* apresentaram sintomas severos, que levaram à morte delas aos 14 DAA (Tabela 2), ou seja, seus ramos secundários foram danificados em diversas regiões, caracterizadas por clorose acentuada, estrangulamento nos entrenós e exsudação de seiva, enquanto suas folhas mais jovens apresentaram-se enroladas e murchas, acentuadamente necrosadas e amarelecidas.

Por sua vez, os sintomas observados em plantas de *C. villosa* submetidas a esses tratamentos com carfentrazone-ethyl foram menos expressivos que aqueles observados em *C. benghalensis*; portanto, esses tratamentos apresentaram resultados menos eficazes no controle de *C. villosa* (Tabela 3). Nesse caso, observou-se que os ramos primários se mantiveram sem estrangulamentos na região dos entrenós e sem exsudação de seiva até o terceiro dia de avaliação, embora, no primeiro dia, também tenham sido notados necrose acentuada, enrolamento e murchamento das folhas, principalmente dos ramos superiores, o que

pode ser caracterizado como efeito “guardachuva”, ou seja, retenção de calda de pulverização no estrato superior de folhas em relação ao estrato inferior. Os melhores resultados no controle de *C. villosa* com carfentrazone-ethyl foram obtidos quando o herbicida foi aplicado na forma isolada, na dose de 50 g ha⁻¹, e também na mistura de carfentrazone-ethyl + glyphosate (30 + 960 g ha⁻¹), como mostra a Tabela 3.

As espécies *C. diffusa* e *C. erecta* tiveram seus desenvolvimentos inibidos apenas parcialmente sob a ação de carfentrazone-ethyl nos três tratamentos testados, não sendo, conseqüentemente, controladas de forma eficiente por esse herbicida (Tabelas 4 e 5). Os tratamentos contendo carfentrazone-ethyl provocaram nas plantas de *C. diffusa* e de *C. erecta* sintomas ainda menos severos que os relatados para *C. villosa*. Não foi observada exsudação de seiva ou clorose dos ramos, mas notou-se o murchamento geral das plantas, que apresentavam estrangulamento somente nos entrenós terminais do ramo, leve clorose de algumas folhas e necrose apenas nas folhas mais jovens dos ponteiros com o enrolamento das suas margens.

O tratamento com glyphosate aplicado na forma isolada também não foi capaz de inibir completamente o desenvolvimento das plantas de *C. benghalensis*, *C. diffusa* e *C. erecta* (Tabelas 2, 4 e 5), porém esse tratamento foi capaz de controlar de forma satisfatória as plantas de *C. villosa* (Tabela 3). Monquero et al. (2005) também constataram que plantas de *C. benghalensis* foram tolerantes à aplicação de glyphosate. O único sintoma visualizado decorrente da aplicação de glyphosate na forma isolada, em todas as espécies de *Commelina* estudadas, foi o amarelecimento de folhas, sendo tardiamente observado em relação aos demais tratamentos. Tuffi Santos et al. (2004) observaram também



Tabela 2 - Efeito de diferentes herbicidas sobre *Commelina benghalensis*, aplicados em pós-emergência tardia. Botucatu-SP

Tratamento	Dose (g ha ⁻¹)	Controle (%) Dias após a Aplicação							Massa Seca (g)
		1	3	6	9	14	21	28	
Testemunha	-	0,0 d	0,0 c	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 c	13,4 a
Carfentrazone ^L	30	85,0 ab	91,7 a	97,5 a	98,5 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	0,0 c
Carfentrazone	50	76,7 b	91,2 a	98,7 a	99,2 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	0,0 c
Carfentrazone+glyphosate	30+960	90,0 a	94,2 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	0,0 c
Sulfentrazone+glyphosate	150+960	50,0 c	61,2 b	57,5 b	90,0 b	80,2 b	73,2 b	28,7 b	1,0 c
Glyphosate	960	1,7 d	3,5 c	6,5 c	13,7 c	23,2 c	16,2 c	23,7 bc	4,3 b
F		73,04**	187,04**	482,25**	1175,00**	184,24**	131,42**	15,96**	57,52**
CV (%)		18,92	11,42	7,11	4,09	9,72	12,22	39,39	44,81
d.m.s.		11,74	7,98	5,23	3,35	8,02	9,73	28,37	1,72

** significativo a 1% de probabilidade.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste t a 10% de probabilidade.

^L Carfentrazone = carfentrazone-ethyl.

Tabela 3 - Efeito de diferentes herbicidas sobre *Commelina villosa*, aplicados em pós-emergência tardia. Botucatu-SP

Tratamento	Dose (g ha ⁻¹)	Controle (%) Dias após a Aplicação							Massa Seca (g)
		1	3	6	9	14	21	28	
Testemunha	-	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,0 e	0,0 d	0,0 d	0,0 c	8,8 a
Carfentrazone ^L	30	53,7 b	70,0 b	70,0 b	83,2 b	65,5 b	61,2 b	35,0 b	1,4 bc
Carfentrazone	50	63,7 a	87,5 a	93,7 a	97,5 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	0,0 d
Carfentrazone+glyphosate	30+960	71,2 a	86,2 a	92,5 a	95,0 a	99,2 a	100,0 a	100,0 a	0,0 d
Sulfentrazone+glyphosate	150+960	41,2 c	47,5 c	47,5 c	65,0 c	45,0 c	38,7 c	14,0 bc	2,4 c
Glyphosate	960	0,0 d	0,1 d	1,0 d	15,0 d	36,2 c	69,5 b	96,0 a	0,5 cd
F		62,91**	205,06**	210,01**	84,56**	31,27**	21,02**	26,09**	35,87**
CV (%)		20,62	11,58	11,54	15,40	24,07	27,12	31,66	51,87
d.m.s.		9,69	6,89	7,19	11,20	17,02	20,48	22,35	1,39

** significativo a 1% de probabilidade.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste t a 10% de probabilidade.

^L Carfentrazone = carfentrazone-ethyl.

em *C. benghalensis* e *C. diffusa*, submetidas à aplicação de glyphosate, a ocorrência de regiões cloróticas e áreas necrosadas dispersas pela superfície foliar, com conseqüente queda de folhas.

Com relação aos valores médios de massa seca acumulada pelas plantas das quatro espécies de *Commelina* estudadas (Tabelas 2 a 5), nota-se que as plantas de *C. erecta* (Tabela 5) tratadas com glyphosate isolado tenderam a

acumular mais biomassa que a testemunha, indicando que houve estímulo no crescimento das plantas tratadas com o herbicida. Cartwright (1976) menciona que, quando o herbicida é aplicado em dose subletal, pode ocorrer estímulo de crescimento e aumento de massa seca. É possível que a dose comercial aplicada não seja aquela recomendável para *C. erecta*; por isso, a aplicação do herbicida provocou o efeito inverso sobre essas plantas daninhas. Deve-se destacar também que nas plantas submetidas

Tabela 4 - Efeito de diferentes herbicidas sobre *Commelina diffusa*, aplicados em pós-emergência tardia. Botucatu -SP

Tratamento	Dose (g ha ⁻¹)	Controle (%) Dias após a Aplicação							Massa Seca (g)
		1	3	6	9	14	21	28	
Testemunha	-	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	12,3 a
Carfentrazone ^L	30	7,2 b	20,0 b	30,0 b	34,2 b	32,5 b	38,5 b	33,0 c	6,1 b
Carfentrazone	50	24,5 a	33,0 a	42,0 a	55,7 a	53,2 a	52,0 ab	49,7 b	4,0 b
Carfentrazone+glyphosate	30+960	23,0 a	36,7 a	45,7 a	52,5 a	61,2 a	68,7 a	75,0 a	5,0 b
Sulfentrazone+glyphosate	150+960	3,5 bc	3,5 c	6,5 c	7,7 c	9,5 c	12,0 c	10,7 d	12,1 a
Glyphosate	960	0,0 c	2,5 c	2,0 c	5,0 c	5,0 c	10,0 c	10,0 d	11,6 a
F		15,48**	25,65**	16,80**	16,16**	13,94**	14,71**	23,80**	10,88**
CV (%)		58,71	40,36	47,70	47,92	51,98	46,84	39,44	29,28
d.m.s.		6,99	7,90	12,40	15,20	17,16	17,35	14,39	3,01

** significativo a 1% de probabilidade.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste t a 10% de probabilidade.

^L Carfentrazone = carfentrazone-ethyl.

Tabela 5 - Efeito de diferentes herbicidas sobre *Commelina erecta*, aplicados em pós-emergência tardia. Botucatu-SP

Tratamento	Dose (g ha ⁻¹)	Controle (%) Dias após a Aplicação							Massa Seca (g)
		1	3	6	9	14	21	28	
Testemunha	-	0,0 c	0,0 c	0,0 d	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	3,9 ab
Carfentrazone ^L	30	16,2 ab	27,5 ab	31,7 b	35,0 b	22,0 b	14,0 bc	5,7 bc	2,7 bc
Carfentrazone	50	18,0 a	36,2 a	56,7 a	67,7 a	64,5 a	43,7 a	18,7 b	1,4 c
Carfentrazone+glyphosate	30+960	9,7 b	17,7 b	23,7 bc	34,2 b	40,7 b	50,7 a	65,0 a	2,4 bc
Sulfentrazone+glyphosate	150+960	2,2 c	3,7 c	15,5 c	22,5 b	25,5 b	24,2 b	14,5 bc	3,0 bc
Glyphosate	960	0,0 c	0,0 c	0,0 d	0,0 c	2,7 c	5,0 bc	5,0 bc	6,1 a
F		8,09**	13,81**	12,47**	9,78**	9,95**	6,92**	14,23**	2,84**
CV (%)		74,29	58,40	57,22	61,37	59,24	68,46	69,85	58,65
d.m.s.		7,02	10,17	14,94	20,00	18,83	19,27	15,56	2,35

** significativo a 1% de probabilidade.

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste t a 10% de probabilidade.

^L Carfentrazone = carfentrazone-ethyl.

ao tratamento sulfentrazone + glyphosate (150 + 960 g ha⁻¹) foram observados sintomas como desfolhamento parcial no caule e necrose apenas nas folhas dos ponteiros, sem comprometimento do desenvolvimento das plantas que rebrotaram após alguns dias, pois os ramos primários e secundários permaneceram intactos e verdes.

Dos tratamentos avaliados, carfentrazone-ethyl + glyphosate (30 + 960 g ha⁻¹) foi o que

apresentou o melhor resultado para controlar as espécies daninhas de *Commelina* (Tabelas 2 a 5), embora o controle de *C. diffusa* e *C. erecta* não tenha ultrapassado 75 e 65%, respectivamente (Tabelas 4 e 5). Ressalta-se ainda que a identificação precisa da espécie tratada deve ser considerada, uma vez que *C. diffusa* e *C. erecta* apresentaram controle insatisfatório, enquanto *C. benghalensis* e *C. villosa* foram controladas eficientemente. Ronchi et al. (2002) também verificaram que, dentre os



tratamentos testados para controlar *C. diffusa* e *C. benghalensis*, a utilização da mistura carfentrazone-ethyl com glyphosate foi mais eficiente no controle dessas trapoerabas.

Embora tenha sido verificado que a mistura de sulfentrazone + glyphosate não apresenta bons resultados (Tabelas 2 a 5), de certa forma os resultados obtidos corroboram aqueles já constatados por Tollervey et al. (1979), Galli (1991), Ramos & Durigan (1996), Ronchi et al. (2002) e Werlang & Silva (2002), ou seja, que a aplicação de glyphosate em mistura com outro herbicida resulta no melhor tratamento para controle de trapoerabas. O mecanismo de translocação do herbicida, provavelmente, é relevante para explicar esse fato, já que o sulfentrazone é um herbicida de contato e translocado principalmente pelo xilema, enquanto carfentrazone-ethyl e glyphosate são ambos sistêmicos e translocados preferencialmente pelo floema (Rodrigues & Almeida, 2005). Assim, deve ter ocorrido sinergismo entre os dois herbicidas com o mesmo mecanismo de translocação, acelerando e acentuando as injúrias provocadas por cada um deles isoladamente (Tollervey et al., 1979).

Portanto, pode-se afirmar que o controle químico das trapoerabas estudadas foi dependente da espécie, sendo *C. benghalensis* e *C. erecta*, respectivamente, as espécies mais e menos controladas com os tratamentos testados. A utilização de carfentrazone-ethyl + glyphosate foi mais eficiente no controle dessas plantas daninhas.

LITERATURA CITADA

- BARRETO, R. C. Levantamento das espécies de *Commelinaceae* R. Br. nativas do Brasil. 1997. 490 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.
- CARTWRIGHT, P. M. The history and classification of herbicides. In: AUDUS, L. J. (Ed.) **Herbicides – physiology, biochemistry, ecology**. 2. ed. London: Academic Press, 1976. v. 1. p. 55-82.
- CARVALHO, J. E. B. et al. Avaliação da eficiência do produto 2,4-D + glyphosate no controle de plantas daninhas na cultura de cacau. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 18., 1991, Brasília. **Resumos...** Brasília: SBHED, 1991. p. 95-96.
- DE LA VEGA, M. H. et al. Control de *Commelina erecta* L. con herbicidas postemergentes com el objectivo de su uso en cultivo de soja transgênica. **Planta Daninha**, v. 18, p. 51-56, 2000.
- GALLI, A. J. B. Avaliação da eficiência de glyphosate em diversos produtos no controle de *Commelina virginica* (trapoeraba) em citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 18., 1991, Brasília. **Resumos...** Brasília: SBHED, 1991. p. 104-105.
- LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**. 6. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006. 339 p.
- MONQUERO, P. A.; CURY, J. C.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Controle pelo glyphosate e caracterização geral da superfície foliar de *Commelina benghalensis*, *Ipomoea hederifolia*, *Richardia brasiliensis* e *Galinsoga parviflora*. **Planta Daninha**, v. 23, p. 123-132, 2005.
- PENCKOWSKI, L. H.; ROCHA, D. C. **Guia Ilustrado de identificação e controle de espécies de trapoerabas**. Castro: Fundação ABC, 2006. 40 p.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 6. ed. Piracicaba: Binetti, 1976. 430 p.
- RAMOS, H. H.; DURIGAN, J. C. Avaliação da eficiência da mistura pronta de glyphosate + 2,4-D no controle da *Commelina virginica* L. em citros. **Planta Daninha**, v. 14, p. 33-41, 1996.
- ROCHA, D. C.; RODELLA, R. A.; MARTINS D. Ocorrência de *Commelina villosa* como planta daninha em áreas agrícolas no Estado do Paraná-PR, Brasil. **Planta Daninha**, v. 18, p. 161-167, 2000.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5. ed. Londrina: IAPAR, 2005. 591 p.
- RONCHI, C. P. et al. Misturas de herbicidas para o controle de plantas daninhas do gênero *Commelina*. **Planta Daninha**, v. 20, p. 311-318, 2002.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS - SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.
- TOLLERVEY, F. E. et al. Weed control investigations in Bolivian crops 1977-1978. **Weed Abstract**, v. 29, p. 225, 1979.
- TUFFI SANTOS, L. D. et al. A. Efeito do glyphosate sobre a morfoanatomia das folhas e do caule de *Commelina diffusa* e *C. benghalensis*. **Planta Daninha**, v. 22, p. 101-107, 2004.
- WERLANG R. C.; SILVA, A. A. Interação de glyphosate com carfentrazone-ethyl. **Planta Daninha**, v. 20, p. 93-102, 2002.
- WILSON, A. K. *Commelinaceae* - a review of the distribution, biology and control of the important weeds belonging to this family. **Trop. Pest Manag.**, v. 27, p. 405-418, 1981.

