

## INFLUÊNCIA DE LAMINAS DE CHUVA NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS, SEMEADAS EM DIFERENTES PROFUNDIDADES NO SOLO, COM APLICAÇÃO DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES.

**Maria Renata Rocha Pereira<sup>1</sup>; José Iran Cardoso da Silva<sup>2</sup>; Andreia Cristina Peres Rodrigues<sup>2</sup>; Dagoberto Martins<sup>3</sup>; Antônio Evaldo Klar<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP mariarenata10@hotmail.com

<sup>2</sup>Departamento de Agricultura, Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP

### 1 RESUMO

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o controle em pré-emergência das plantas daninhas capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) em distintas profundidades no solo, pelos herbicidas oxyfluorfen e isoxaflutole, aplicados em condição de pré-emergência e submetidas a diferentes lâminas de chuvas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Cada parcela constou de um vaso de 4 L de capacidade, preenchido com solo arenoso, acrescido de sementes de capim-braquiária e capim-pé-galinha nas profundidades: 0,5, 1,0, 3,0, 6,0 e 9,0 cm. Utilizou-se a dose de 37,5 g i.a. ha<sup>-1</sup> de isoxaflutole e 720 g i.a. ha<sup>-1</sup> de oxyfluorfen. As lâminas de chuva foram 5, 10 e 20 mm aplicadas com um simulador de chuva estacionário, além de um tratamento sem chuva. Foram realizadas avaliações visuais de controle aos 7 e 14 dias após aplicação dos herbicidas, contagem de plantas germinadas e a biomassa seca das plantas sem aplicação de herbicidas. Os herbicidas inibiram o desenvolvimento de ambas as plantas daninhas, alcançando 100% de controle, em todos os níveis de profundidade. As diferentes lâminas de chuva não influenciaram o controle das plantas daninhas. Houve emergência acima de 45% para *B. decumbens* e de 36% para *E. indica* na maior profundidade de semeadura (9,0 cm) nos tratamentos sem aplicação de herbicidas.

**UNITERMOS:** *Brachiaria decumbens*, *Eleusine indica*, isoxaflutole, simulador de chuva estacionário, oxyfluorfen.

**PEREIRA, M. R. R.; SILVA, J. I. C. da; RODRIGUES, A. C. P.; MARTINS, D.; KLAR, A. E. INFLUENCE OF RAINFALL DEPTHS ON WEED CONTROL, SOUNED IN DIFFERENT SOIL LAYERS APPLYING OXYFLUORFEN AND ISOXAFLUTOLE HERBICIDES**

### 2 ABSTRACT

The aim of this work was to evaluate the control in pre-emergence of the weeds brachiaria grass (*Brachiaria decumbens*) and goosegrass (*Eleusine indica*) in different depths in the ground, for the oxyfluorfen and isoxaflutole herbicides, applied in pre-emergence condition and submitted of different rain blades. The experimental design was entirely at random, with four repetitions. Each set was consisted of plastic vases with substratum capacity of 4L, filled

with arenaceous ground, increased of brachiaria grass and goosegrass seeds in the depths: 0,5; 1,0; 3,0; 6,0 and 9,0 cm. Doses of 37,5 g a.i. ha<sup>-1</sup> of isoxaflutole and 720 g a.i. ha<sup>-1</sup> of oxyfluorfen were used. The rain blades was 5, 10 and 20 mm applied with a stationary rain simulator, beyond a treatment without rain. Visual evaluations of control at 7 and 14 days had been carried through after application of the herbicides, counting of germinated plants and dry biomass of plants without application. The development of both weeds was inhibited by herbicides, reaching 100% of control, in all depth levels. The different rain blades had not influenced the control of the weeds. In the biggest depth of sowing (9,0 cm), the emergence was above 45% to *B. decumbens* and 36% to *E. indica* in treatments without herbicides application.

**KEYWORDS:** *Brachiaria decumbens*, *Eleusine indica*, isoxaflutole, stationary rain simulator; oxyfluorfen.

### 3 INTRODUÇÃO

A espécie de planta daninha *Eleusine indica* Gaertn comum em todo o Brasil causa sérios danos em culturas perenes e semi-perenes e, em culturas anuais, sofrem competição em ambientes úmidos e quentes. A *Brachiaria decumbens* Stapf expandiu-se no Brasil com a expansão das pastagens pelas áreas de cerrado e tornou-se uma planta daninha problemática principalmente devido a suas características, como elevada agressividade, intensa capacidade de produção e longevidade de sementes (Kissman, 1997).

Um fator relevante para controle dessas plantas daninhas é conhecer a profundidade em que estas sementes encontram-se no solo e a capacidade de germinar e produzir plântula sadia, pois é variável entre as espécies e apresenta importância ecológica e agrônômica (Guimarães et al., 2002). Para um eficiente controle dessas espécies em diversas profundidades e em diferentes solos é normalmente utilizado herbicidas aplicados em pré-emergência, como exemplo tem-se oxyfluorfen e isaxofrutole (Rodrigues & Almeida, 2005), herbicidas estes recomendados para diversas culturas, como a de cana-de-açúcar e eucalipto. O herbicida oxyfluorfen é muito pouco solúvel em água (< 0,1 ppm) e por isso dificilmente é lavado ou lixiviado no solo, sendo isto uma significativa vantagem nas regiões tropicais, no qual altas precipitações são normais (Pereira, 1987).

Já, o isoxaflutole é absorvido preferencialmente pelas raízes e pelas sementes (Taylor-Lovell et al., 2000) e quando aplicado sob condições de solo seco há predominância da forma isoxaflutole (menor solubilidade em água) e quando existem condições hídricas de bom suprimento de água no solo, há conversão rápida em diketonitrilo (maior solubilidade em água) que atua como herbicida (Christoffoleti, 2008), sendo assim, é importante a presença de chuva no momento da aplicação para que ocorra uma melhor ação do herbicida.

O teor de umidade no solo interfere na eficiência de praticamente todos os herbicidas pré-emergentes. Quando aplicados em solo seco, a maioria deles mostra-se pouco eficientes. Contudo, para os herbicidas que necessitam de incorporação superficial, devido à maior pressão de vapor e sensibilidade à luz, a exemplo da trifuralina, no momento da aplicação, o solo deve estar seco ou ligeiramente úmido, pois, em presença de alta umidade, o produto poderá ser menos absorvido pelo solo e, como consequência, movimentar-se para a superfície, provocando perda por volatilização. No caso dos herbicidas pré-emergentes, que necessitam de boa umidade para a distribuição na superfície do solo, a aplicação em solo seco e o retardo de chuvas ou irrigações reduzem a

eficiência do produto. Com esses herbicidas pode-se alcançar maior eficiência quando as plantas apresentam elevada atividade metabólica, portanto, sem estresse hídrico (Cobucci, 2004).

Diante do exposto estudos são necessários para a melhor recomendação dos herbicidas, afim de elucidar a quantidade ideal de chuva que um herbicida necessita para uma ampla eficiência de controle garantindo uma boa umidade do solo e a quantidade que pode causar uma lixiviação dos mesmos diminuindo-se assim sua eficácia. Desta forma há uma maior segurança para o agricultor quando utilizar esse tipo de herbicida, tanto em épocas mais chuvosas como de seca, pois a reaplicação é uma prática que onera os custos de produção, demanda mais tempo de trabalho e aumenta a poluição ambiental.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência da chuva simulada na eficiência de controle do isoxaflutole e oxyfluorfen sobre *B. decumbens* e *E. indica* e na emergência de plântulas, em função de diferentes profundidades de semeadura.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Lageado, pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas/UNESP, campus de Botucatu/SP, nos meses de fevereiro a março de 2008. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo que os tratamentos foram dispostos em um esquema fatorial 5x4, sendo cinco níveis do fator profundidade (0,5; 1,0; 3,0; 6,0 e 9,0 cm), quatro níveis do fator chuva (0; 5; 10 e 20mm).

Foram aplicados dois herbicidas (oxyfluorfen e isoxaflutole) em duas espécies de plantas daninhas (*B. decumbens* e *E. indica*). Cada repetição constou de um vaso de 4 L de capacidade, preenchido com solo de textura média (27,7% de argila, 6,7% de silte e 65,6% de areia). Foram semeadas 0,180 g de *B. decumbens* e 0,08 g de *E. indica*, para obter-se uma germinação estimada de 30 plantas por vaso. A adubação do solo foi feita com 200 kg.ha<sup>-1</sup> na formulação 08-16-28 de NPK.

A aplicação foi realizada com simulador de pulverização estacionário, em laboratório, com barra de 2 m equipada com pontas jato plano XR 11002 VS, com espaçamento entre bicos de 0,50m e pressão de 25 lbf/pol<sup>2</sup> em um volume de calda correspondente a 200 L há<sup>-1</sup>, à uma temperatura de 28°C e 60% de umidade.

Foi utilizada a dose recomendada para a cultura do eucalipto dos herbicidas oxyfluorfen (720g i.a. há<sup>-1</sup>) e isoxaflutole (37,5g i.a. há<sup>-1</sup>) aplicados em pré-emergência. Logo após a aplicação todos os vasos receberam as lâminas de chuvas correspondentes a cada tratamento e irrigados sempre que necessário. Foram realizados avaliações visuais de controle aos 7 e 14 dias após semeadura.

O controle das plantas daninhas foi avaliado em uma escala visual, no qual 0 representa ausência de controle e 100 controle total. A ação fitotóxica dos herbicidas sobre a cultura foi avaliada por observações visuais de sintomatologia de injúrias das plantas das parcelas tratadas, em comparação com as plantas desenvolvidas nas testemunhas, de acordo com a escala de notas de fitotoxicidade (SBCPD, 1995). Ao final do período de avaliação foi determinado a massa seca das plantas daninhas sem aplicação dos herbicidas em todas as profundidades de semeadura, em estufa de ventilação forçada de ar à 65° C por 72 h.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. A análise de variância e comparação de médias foi feita pelo programa SISVAR.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 verifica-se que ocorreu uma interação significativa entre as profundidades de semeadura de *B. decumbens* e as lâminas de chuva após aplicação do herbicida isoxaflutole na primeira avaliação, realizada aos 7 DAA. O tratamento sem chuva e com profundidade de semeadura de 9 cm foi o menos afetado pelo herbicida, com 76,25% de controle, devido à restrição hídrica, pois uma característica relevante deste produto é a necessidade de haver umidade no solo para que ele possa translocar-se e promover um melhor controle em bancos de sementes a maiores profundidades. O restante dos tratamentos mantiveram-se entre 90 e 98%, principalmente em razão da presença de água, facilitando o controle satisfatório dessa espécie.

Na segunda avaliação, aos 14 DAA, as plantas daninhas foram eficientemente controladas, independente do volume de chuva aplicado, cujos valores encontrados para a dose recomendada foi de 99 a 100% (Tabela 1). Ressalta-se que, quando as sementes estão a 9,0 cm de profundidade sem presença de chuva, apresentou morte nas plantas, mesmo não tendo apresentado sintomas de injúria esperados na primeira avaliação. Isso implica que em uma menor percolação do produto no solo, mas que foi suficiente para um total controle aos 14 DAA, mesmo requerendo maior tempo.

**Tabela 1.** Valores médios verificados para a porcentagem de controle de *Brachiaria decumbens* aos 7 e 14 DAA, obtidos no desdobramento dos graus de liberdade da interação entre as lâminas de chuva e profundidade de semeadura, após a aplicação do herbicida isoxaflutole. Botucatu-SP, 2008.

Profundidade de Semeadura (cm)	7 DAA				14 DAA			
	Lâminas de chuva (mm)				Lâminas de chuva (mm)			
	0	5	10	20	0	5	10	20
0,5	90,0 a A	95,0 a A	96,3 a A	94,5 a A	100,0	100,0	100,0	100,0
1,0	95,5 a A	97,5 a A	98,0 a A	96,0 a A	100,0	100,0	100,0	100,0
3,0	97,3 a A	98,3 a A	92,0 a A	93,3 a A	100,0	100,0	100,0	100,0
6,0	97,8 a A	91,3 a A	90,5 a A	93,8 a A	100,0	100,0	100,0	100,0
9,0	76,3 b B	90,5 a A	91,3 a A	89,4 a A	99,8	99,8	100,0	100,0
F (profundidade)	8,226*				2,0 <sup>ns</sup>			
F (chuva)	1,258 <sup>ns</sup>				0,667 <sup>ns</sup>			
F (p x c)	2,429*				0,667 <sup>ns</sup>			
C.V. (%)	5,73				0,16			
d.m.s.	10,63				0,31			

\*- Significativo a 5% de probabilidade;

ns – Não significativo;

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

DAA: dias após aplicação.

Na Tabela 2, verifica-se a ação de controle do herbicida oxyfluorfen em sementes de *B. decumbens*, no qual aos 7 DAA manteve-se superior a 90%, em todas as profundidades de semeaduras. Nota-se um menor controle nos tratamentos sem chuva, mesmo não sendo observada interação significativa entre os fatores analisados. Na segunda avaliação, o

tratamento sem chuva e com profundidade de semeadura de 9 cm diferiu-se dos demais, não atingindo 100% de controle, o que nos sugere que a eficiência desse herbicida de pré-emergência em *B. decumbens*, quando as sementes encontram-se a profundidades iguais ou maiores a 9,0 cm e com ausência ou deficiência de chuva pode não ser totalmente satisfatória, porém em termos biológicos foi excelente também o controle.

Segundo Cardoso, et. al. (2004), quando a semeadura de *B. brizantha* foi realizada a 6 cm de profundidade a fitotoxicidade promovida pelo herbicida trifluralin foi elevada na ausência de chuva. De forma contrária, o herbicida diuron promoveu intoxicação extremamente elevada, em condições de chuva após aplicação.

**Tabela 2** Valores médios verificados para a porcentagem de controle de *Brachiaria decumbens* aos 7 e 14 DAA, obtidos no desdobramento dos graus de liberdade da interação entre as lâminas de chuva e profundidade de semeadura, após a aplicação do herbicida oxyfluorfen. Botucatu-SP, 2008

Profundidade de Semeadura (cm)	7 DAA				14 DAA							
	Lâminas de chuva (mm)				Lâminas de chuva (mm)							
	0	5	10	20	0	5	10	20				
0,5	91,5	96,7	93,5	93,0	100,0	a A	100,0	a A	100,0	a A	100,0	a A
1,0	97,2	94,7	93,2	95,7	100,0	a A	100,0	a A	100,0	a A	100,0	a A
3,0	92,0	93,5	93,7	92,2	100,0	a A	100,0	a A	100,0	a A	100,0	a A
6,0	91,5	93,7	93,2	95,7	100,0	a A	100,0	a A	100,0	a A	100,0	a A
9,0	91,2	92,2	93,2	96,2	99,2	b B	99,7	a A	100,0	a A	100,0	a A
F (profundidade)	1,677 <sup>ns</sup>				2,455 <sup>ns</sup>							
F (chuva)	1,818 <sup>ns</sup>				2,455 <sup>ns</sup>							
F (p x c)	1,605 <sup>ns</sup>				2,455 <sup>*</sup>							
C.V. (%)	2,99				0,21							
d.m.s.	5,58				0,43							

\*- Significativo a 5% de probabilidade;

ns – Não significativo;

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

DAA: dias após aplicação.

A eficiência de controle do herbicida isoxaflutole foi afetada pelas lâminas de chuvas e pelas profundidades de semeadura de *E. indica* aos 7 DAA (Tabela 3), no qual observa-se no tratamento sem chuva um maior controle à maiores profundidades, sendo que este fato pode ser explicado por uma maior dificuldade de emergência das plântulas e não à ação do herbicida, já que quando se analisa os tratamentos à profundidade de 0,5 cm, sem a aplicação de lâminas de chuva, a porcentagem de controle foi menor e, com lâmina de 20 mm, obtem-se 100% de controle em todas as profundidades de semeadura.

Na avaliação aos 14 DAA, obteve-se 100% de controle em todos os tratamentos. Comportamento semelhante foi observado nos tratamentos sob aplicação de oxyfluorfen, não havendo interação significativa entre os fatores estudados. Sendo que na primeira semana após aplicação do herbicida verificou-se 100% de controle. Este resultado pode indicar uma

maior sensibilidade da espécie *E. indica* ao oxyfluorfen, independentemente da profundidade do banco de sementes e umidade do solo.

**Tabela 3.** Valores médios verificados para a porcentagem de controle de *Eleusine indica* aos 7 e 14 DAA, obtidos no desdobramento dos graus de liberdade da interação entre as lâminas de chuva e profundidade de semeadura, após a aplicação do herbicida isoxaflutole. Botucatu-SP, 2008.

Profundidade de Semeadura (cm)	7 DAA								14 DAA					
	Lâminas de chuva (mm)								Lâminas de chuva (mm)					
	0	5	10	20	0	5	10	20	0	5	10	20		
0,5	97,5	d B	100,0	a A				a						
					99,8	a A	100,0	A	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1,0	98,0	cd B	99,8	a A				a						
					99,5	a A	100,0	A	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
3,0	98,8	bc B	99,8	a AB				a						
					99,5	a AB	100,0	A	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
6,0	99,8	ab A	99,3	a A				a						
					100,0	a A	100,0	A	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
9,0	100,0	a A	100,0	a A				a						
					100,0	a A	100,0	A	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
F (profundidade)					3,622*				-					
F (chuva)					14,396*				-					
F (p x c)					0,0011*				-					
C.V. (%)					0,60				-					
d.m.s.					10,63				-					

\*- Significativo a 5% de probabilidade;

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ).

Na Tabela 4 estão apresentadas as médias de massa seca das plantas daninhas semeadas em várias profundidades sem aplicação de herbicida e a germinação. A massa seca de *B. decumbens* não foi afetada pelos níveis de profundidade em que as sementes foram submetidas. Houve diferenças quando analisa-se a espécie *E. indica*, no qual a 0,5 e 1,0 cm de profundidade obtiveram maior massa e a 6,0 e 9,0 cm os menores valores. Pode-se, assim, verificar que em profundidades maiores que 6 cm o desenvolvimento das plântulas desta espécie foi prejudicado.

Nota-se que as sementes de *B. decumbens* apresentam elevada germinação até 6,0 cm de profundidade, atingindo 70 a 80% de emergência, sendo reduzida em 35% a 9 cm. A germinação das sementes da espécie *E. indica* foi significativamente afetada pelas diferentes profundidades de semeadura no solo e nas menores profundidades (0,5 e 1,0 cm) obteve-se até 79% de germinação. As sementes posicionadas mais superficialmente, por estarem mais próximas à superfície do solo, encontravam-se mais expostas à luz e flutuações de temperatura, o que pode ter contribuído para aumentar a emergência. À medida que a profundidade aumenta, esses estímulos podem ter sido reduzidos em intensidade, limitando a emergência das plântulas, o que explicaria a diminuição de germinação em até 43% quando compara-se a menor e a maior profundidade de semeadura (0,5 e 9,0 cm, respectivamente).

**Tabela 4.** Média de massa seca (g) e da germinação (%) de *Brachiaria decumbens* e *Eleusine indica* sem aplicação de herbicidas em diferentes profundidades de semeadura. Botucatu/SP, 2008.

Profundidade de semeadura (cm)	<i>B. decumbens</i>		<i>E. indica</i>	
	Massa seca (g)	Germinação (%)	Massa seca (g)	Germinação (%)
0,5	1,8595 a	80,80 a	1,1485 a	79,20 a
1,0	1,5422 a	79,20 a	0,9890 ab	74,20 a
3,0	1,5757 a	73,30 a	0,6545 abc	59,20 b
6,0	1,4242 a	70,00 a	0,3337 bc	55,00 b
9,0	0,9887 a	45,80 b	0,1475 c	36,70 c
<b>F</b>	2,22 <sup>ns</sup>	7,891**	6,118**	21,897**
<b>C.V. %</b>	28,77	14,4	52,25	12,07
<b>d.m.s.</b>	0,92	6,58	0,74	4,76

\*\* - Significativo a 1% de probabilidade;

ns – Não significativo;

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Considera-se que maiores profundidades possam ter representado um impedimento físico para emergência das plântulas das duas espécies de plantas daninhas e, também é possível considerar que sementes de *E. indica*, por serem muito pequenas, apresentem nos cotilédones reservas insuficientes para emergir a partir de maiores profundidades. Segundo as observações de Leal et al. (1993) com sementes de plantas daninhas, não foi verificada emergência de plântulas de *Solanum americanum* quando suas sementes foram posicionadas a 8 cm de profundidade; no entanto, elevada emergência foi observada nas profundidades de 0,5, 1,0 e 2,0 cm. Também, não houve emergência de *Rumex obtusifolius*, quando as sementes estavam a uma profundidade maior que 8 cm (Benvenuti et al., 2001).

Resultados semelhantes foram obtidos por Canossa et al. (2007), visto que não ocorreu emergência de *Alternanthera tenella* a partir de sementes colocadas a 10 cm de profundidade, sendo que as maiores emergências ocorreram nas profundidades de 0 a 3 cm. De acordo com Fausey & Renner, 1997; Carmona & Boas, 2001; Brighenti et al. e 2003; Muniz Filho et al., 2004 a germinação de sementes de plantas daninhas como *Cardiospermum halicacabum*, *Bidens pilosa*, *Setaria faberi* e *Panicum dichotomiflorum* são maiores quando estas estão posicionadas entre 1 e 5 cm de profundidade, embora possa haver algum nível de germinação em profundidades de até 12 cm.

As espécies de plantas daninhas se desenvolvem de maneiras diferentes, havendo maior germinação de plântulas de *B. decumbens* do que de *E. indica* quando em profundidades de até 9 cm, o que possibilita a esta espécie maior capacidade de sobrevivência em áreas com perturbações por tratos culturais. No presente estudo estes diferentes comportamentos não tiveram implicações relacionadas ao seu controle pelos herbicidas aplicados ao solo, este também não foi influenciado pelas diversas laminas de chuva aplicadas, o que representa uma informação relevante para efeito de manejo dessas espécies em condições de campo.

## 6 CONCLUSÃO

As diferentes lâminas de chuva não influenciaram no controle das plantas daninhas pelos herbicidas aplicados, sendo estes eficientes em todos os níveis de profundidades de semeadura. A emergência das plântulas de *B. decumbens* e *E. indica* é afetada pela profundidade do solo na qual as sementes estão posicionadas. As maiores emergências ocorreram nas profundidades de 0,5 a 6,0 cm e de 0,5 a 1,0 cm, respectivamente para as espécies citadas. Não houve diferença entre as massas secas de *B. decumbens* devido à profundidade de semeadura, encontrou-se diferença de 87% entre a menor e a maior profundidade de semeadura para *E. indica*.

## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENVENUTI, S.; MACCHIA, M.; MIELE, S. Light, temperature and burial depth effects on *Rumex obtusifolius* seed germination and emergence. **Weed Res.**, v. 41, n. 2, p. 177-186, 2001.
- BRIGHENTI, A. M.; VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P. Biologia e manejo do *Cardiospermum halicacabum*. **Planta Daninha**, v. 21, n. 2, p. 229-237, 2003.
- CANOSSA, R.S.; OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J.; BIFFE, D.F.; ALONSO, D.G.; FRANCHINI, L.H.M. Profundidade de semeadura afetando a emergência de plântulas de *Alternanthera tenella*. **Planta Daninha**, v. 25, n. 4, p. 719-25, 2007.
- CARDOSO, L.A.; TERRA, M.A.; COSTA, N.V.; SILVA, J.R.V. Seletividade de diuron e trifluralin em *Brachiaria brizantha*, em função da profundidade de semeadura e condições de precipitação. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS DANINHAS, 2004, São Pedro. **Anais...**São Pedro; p. 204, 2004.
- CARMONA, R.; BÔAS, H. D. C. V. Dinâmica de sementes de *Bidens pilosa* no solo. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 36, n. 3, p. 457-463, 2001.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S.J.P.; Capim-colchão na cana. **Tecnologia Agrícola**, 2008.
- COBUCCI, T. **Produção de Sementes Sadias de Feijão Comum em Várzeas Tropicais**. Sistemas de Produção - EMBRAPA Arroz e Feijão, n.4, 2004. (Versão eletrônica).
- FAUSEY, J. C.; RENNER, K. A. Germination, emergence, and growth of giant foxtail (*Setaria faberi*) and fall panicum (*Panicum dichotomiflorum*). **Weed Sci.**, v. 45, n. 3, p. 423-425, 1997.
- FRANCHINI, L.H.M. Profundidade de semeadura afetando a emergência de plântulas de *Alternanthera tenella*. **Planta Daninha**, v. 25, n. 4, p. 719-25, 2007.
- KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: Basf Brasileira, T I, 1997.

LEAL, T. C. A. B. et al. Efeitos de fatores ambientais sobre a germinação de sementes de *Solanum americanum* Mill. **R. Ceres**, v. 40, n. 229, p. 314-318, 1993.

MUNIZ FILHO, A. et al. Capacidade de emergência de picão-preto em diferentes profundidades de semeadura. **R. Biol. Ci. Terra**, v. 4, n. 1, 2004.

PEREIRA, W.S.P. Herbicida de pré-emergência – oxifluorfen. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.4, n.12, p.45 – 60, Set.1987.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S.; **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina, 2005.

TAYLOR-LOVELL, S. et al. Hydrolysis and soil adsorption of the labile herbicide isoxaflutole. **Environ. Sci. Technol.**, v. 34, p. 3186-3190, 2000.