



EMERGÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS EM FUNÇÃO DA POSIÇÃO DA SEMENTE E QUANTIDADE DE PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR

WEED EMERGENCE IN FUNCTION OF SEED POSITION AND QUANTITY OF SUGARCANE STRAW

Micheli Satomi YAMAUTI¹
Arthur Arrobas Martins BARROSO²
Paulo Roberto Fidelis GIANCOTTI³
Vanessa Luzia SQUASSONI³
Lucas Tadeu Mazza REVOLTI²
Pedro Luis da Costa Aguiar ALVES⁴

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes densidades de palha de cana-de-açúcar e do posicionamento das sementes de *Euphorbia heterophylla*, *Mucuna cinereum*, *Digitaria nuda* e *Eleusine indica* sobre a emergência e o desenvolvimento inicial das plantas. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado, com 15 tratamentos e quatro repetições distribuídos em esquema fatorial 3 x 5 com testemunha adicional; o primeiro fator foi constituído pelas posições das sementes em relação a palha (abaixo, entre e sobre) e o segundo pelas quantidades de palha (1, 2, 4, 8 e 16 t ha⁻¹) e a testemunha sem palha. Aos 15 dias após a semeadura (DAS) foram realizadas avaliações de altura, massa seca da parte aérea e porcentagem de emergência para *E. heterophylla* e *M. cinereum* e, aos 28 DAS, avaliações de massa seca da parte aérea e porcentagem de emergência para *D. nuda* e *E. indica*. Os dados obtidos foram submetidos ao teste F na análise de variância e as médias foram comparadas com o auxílio do teste de Tukey a 5% de probabilidade. Constatou-se que a emergência e o desenvolvimento inicial de *E. heterophylla* e *M. cinereum* foram reduzidos com o aumento da quantidade de palha e foram afetados com o posicionamento das sementes, mas não foram inibidos em nenhuma das condições, indicando uma maior agressividade destas daninhas em condições de colheita mecanizada. Já a emergência de espécies *D. nuda* e *E. indica* não sofreu interferência do posicionamento da semente e a cobertura do solo com 8 e 16 t ha⁻¹ de palha de cana inibiu a emergência de suas plântulas.

Palavras-chave: *Euphorbia heterophylla*; *Mucuna cinereum*; *Digitaria nuda*; *Eleusine indica*; planta daninha; germinação.

ABSTRACT

This work was carried out to evaluate the effects of sugarcane straw density and positions of seeds of *Euphorbia heterophylla*, *Mucuna cinereum*, *Digitaria nuda* and *Eleusine indica* on emergence and initial development of plants. The experiment were arranged in a completely randomized design, with 15 treatments and four replications, in a factorial arrangement 3 x 5 with a additional control; the first factor was constituted by position of seeds related to the straw (under, between and on) and the second by five quantities of straw (1, 2, 4, 8 e 16 t ha⁻¹) with a control without straw. At 15 days after sowing (DAS) it was realized evaluations of height, dry mass and emergence percentage for *E. heterophylla* and *M. cinereum*, and at 28 DAS it was analyzed dry mass and emergence percentage for *D. nuda* e *E. indica*. Data obtained were submitted to F in variance analysis test and means were compared with Tukey at 5% probability. Emergence and initial development of *E. heterophylla* e *M. cinereum* were reduced with increasing of straw and were affected by seed position, but it was not inhibited in none of conditions, indicating aggressiveness of these weeds in sugarcane mechanized harvest conditions. *D. nuda* and *E. indica* emergence was not affected by seed position and coverage soil with 8 e 16 t ha⁻¹ of sugarcane straw inhibited its emergence.

Key-words: *Euphorbia heterophylla*; *Mucuna cinereum*; *Digitaria nuda*; *Eleusine indica*; weed; germination.

¹ Engenheira Agrônoma, Mestre em Produção Vegetal, Departamento de Biologia Aplicada a Agropecuária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus Jaboticabal. Jaboticabal – SP, Brasil. E-mail: micheliyamauti@yahoo.com.br.

² Graduando em Agronomia, Departamento de Biologia Aplicada a Agropecuária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Campus Jaboticabal, Jaboticabal – SP, Brasil. E-mail: arthuragro07@hotmail.com; lucasrevolti@yahoo.com.br.

³ Engenheiro(a) Agrônomo(a), Departamento de Biologia Aplicada a Agropecuária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Campus Jaboticabal, Jaboticabal – SP, Brasil. E-mail: paulogiancotti@gmail.com; vanessa.squassoni@yahoo.com.br

⁴ Professor Dr., Departamento de Biologia Aplicada a Agropecuária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus Jaboticabal. Via de acesso Prof. Dr. Paulo D. Castellane, s/n. Zona Rural. CEP 14884-900. Jaboticabal – SP, Brasil. Autor para correspondência. E-mail: plalves@fcav.unesp.br.

INTRODUÇÃO

A área de produção da cana-de-açúcar destinada à colheita mecanizada sem a prévia queima do canavial tem crescido nas últimas décadas. A adoção desse sistema de colheita tem resultado em importantes modificações nas técnicas de cultivo, como o uso de maiores espaçamentos e a deposição de palha sobre o solo, que influenciam diretamente a ocorrência e o manejo de plantas daninhas, nesse tipo de colheita são deixadas sobre o solo de 5 a 20 t ha⁻¹ de palha (Negrisoni et al., 2007). A quantidade de palha é função direta das características da cultivar, como facilidade de despalha do colmo, hábito de crescimento da touceira, uniformidade em altura e tamanho dos ponteiros e desenvolvimento da cana (Toledo et al., 2009).

A interferência da deposição da palha, nas composições específicas das comunidades infestantes é atribuída fundamentalmente aos efeitos físicos e amensais. Os efeitos físicos referem-se às alterações nas amplitudes das variações térmicas e hídricas do solo e à filtragem da luz que atinge a palha, afetando a dormência e, conseqüentemente, a germinação das plantas daninhas (Taylorson & Borthwick, 1969; Fener, 1980). Os efeitos amensais devem-se à liberação de compostos aleloquímicos, que afetam, de forma direta ou indireta, a germinação, o crescimento e o desenvolvimento de algumas plantas daninhas (Pitelli, 1985).

De acordo com as características desses efeitos, é possível considerar que a composição da flora infestante e a eficiência do seu controle pela cobertura morta são influenciadas pela quantidade, pela composição, pela periodicidade de produção e pelo tempo de permanência da cobertura morta em uma determinada área (Correia & Durigan, 2004; Gravena et al., 2004). Dessa forma, a palha de cana mantida na superfície do solo pode interferir na dormência, germinação e mortalidade das sementes de plantas daninhas, provocando modificações da comunidade infestante.

As plantas daninhas são um dos principais fatores bióticos presentes no agroecossistema da cana-de-açúcar que têm a capacidade de interferir no desenvolvimento e na produtividade da cultura (Kuva et al., 2003), pois acarretam redução significativa no rendimento na cultura da cana-de-açúcar (Rolim & Christoffoleti, 1982; Kuva et al., 2000, 2001, 2003; Silva et al., 2009), assim como proporcionam outros aspectos negativos, como decréscimo da longevidade do canavial, redução da qualidade industrial da matéria-prima e dificuldade nas operações de colheita e transporte (Pitelli, 1985).

As espécies de daninhas menos afetadas pela presença da palha podem ser selecionadas com o tempo, tornando-se importantes problemas nos canaviais. Portanto, estudos sobre seleção da flora infestante pela palha são importantes, pois permitem identificar espécies com potencial de seleção no sistema de colheita de cana crua e estabelecer programas de controle preventivo (Gravena et al., 2004).

Assim o presente experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes

densidades de palha de cana-de-açúcar e do posicionamento das sementes de *Euphorbia heterophylla*, *Mucuna cinereum*, *Digitaria nuda* e *Eleusine indica* sobre a emergência e o desenvolvimento inicial das plantas, espécies estas que têm se destacado em áreas de colheita mecanizada de cana-de-açúcar (Kuva et al., 2008).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental na região do Estado de São Paulo (latitude de 21°15'22"S, longitude de 48°18'58"W e altitude de 595m), utilizando-se como unidade experimental vasos de plástico com capacidade de 2,25 dm³ de solo.

O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado com 15 tratamentos e quatro repetições, distribuídos em esquema fatorial 3 x 5 com testemunha adicional, o primeiro fator foi constituído pelas posições das sementes em relação a palha (abaixo, entre e sobre) e o segundo pelas quantidades de palha (1, 2, 4, 8 e 16 t ha⁻¹) e testemunha sem palha. Após a colheita mecânica da cultivar RB855453, e antes da aplicação comercial dos herbicidas, coletou-se a palha remanescente no solo, com posterior secagem em estufa de circulação forçada de ar a 60 °C e corte em fragmentos menores, com tamanho inferior ou igual ao da área do vaso.

Foram semeadas 0,2 g de *Digitaria nuda* (aproximadamente 240 sementes), 25 sementes de *Euphorbia heterophylla*, 25 sementes de *Eleusine indica* e sete sementes de *Mucuna cinereum* por vaso, individualmente. As sementes foram distribuídas homogêneas e posicionadas abaixo, entre e sobre a palha, conforme o esquema fatorial proposto. Foi realizada irrigação dos vasos sempre que visualmente necessária.

Para as plantas *E. heterophylla* e *M. cinereum* foi realizada a contagem diária da emergência. Para *D. nuda* e *E. indica* foram avaliadas as plântulas emergidas sob palha aos 5, 8, 13, 18, 23 e 28 dias após a semeadura (DAS). Todos os dados foram transformados em porcentagem de emergência.

Foram consideradas emersas as plântulas visíveis em cada avaliação, com mais de 0,5 cm de parte aérea acima da camada de palha (Correia & Durigan, 2004). Aos 15 DAS para *E. heterophylla* e *M. cinereum* e aos 28 DAS para *D. nuda* e *E. indica* as plantas foram cortadas rente ao solo, acondicionadas em sacos de papel e levadas à estufa com circulação forçada de ar a 62 °C, até atingirem massa constante, sendo em seguida, pesadas, para obtenção da massa seca da parte aérea. Para *E. heterophylla* e *M. cinereum* também foi realizada avaliação da altura das plantas aos 28 DAS.

Todos os dados obtidos foram submetidos ao teste F na análise de variância e as médias foram comparadas com o auxílio do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cada espécie respondeu de maneira diferente as condições impostas pelos tratamentos. Constatou-se que não houve interação entre a posição das sementes de *E. heterophylla* e quantidade de palha para a emergência, altura e massa seca das plantas, evidenciando que a posição e quantidade de palha são independentes para essas variáveis com relação a *E. heterophylla* (Tabela 1). Contudo nota-se que a emergência das plantas de *E. heterophylla* foi reduzida com o aumento da quantidade de palha, que agiu como barreira física para as sementes, e foi maior quando as sementes foram posicionadas sob a palhada, o que pode ter criado condições favoráveis para sua germinação e

emergência (Tabela 1). Medeiros & Christoffoleti (2001) também constataram que embora as espécies *E. heterophylla* e *Ipomoea hederifolia* tenham emergido em parcelas sem palha, verificou-se que nas áreas com a presença de palha houve maior taxa de emergência dessas espécies indicando condições mais favoráveis ao seu desenvolvimento nessa situação. Segundo Wisniewski & Holtz (1997) a cobertura morta no solo é responsável pela formação de microclima com temperatura, teor de umidade e população microbiana característica de cada tipo e quantidade de palha encontrada, o que no caso pode ser positiva para algumas espécies de daninhas.

TABELA 1 - Efeitos da posição das sementes e de diferentes quantidades de palha de cana-de-açúcar sobre algumas características de crescimento de *E. heterophylla* e *M. cinereum*. Jaboticabal - SP, 2010.

Variável	<i>Euphorbia heterophylla</i>			<i>Mucuna cinereum</i>		
	Altura (cm)	MS parte aérea (g)	Emergência ¹ %	Altura (cm)	MS parte aérea (g)	Emergência ¹ %
Posição da semente (P)						
Sobre	5,65 b	0,0143 b	36,05 c	6,98 a	0,29 ab	42,59 b
Entre	6,16 ab	0,0155 ab	43,32 b	7,11 a	0,23 b	50,31 b
Sob	5,65 b	0,0165 a	49,52 a	7,45 a	0,32 a	63,09 a
Quantidade de palha (Q) t ha⁻¹						
1	5,02 c	0,0153 a	53,71 a	6,32 b	0,29 ab	53,07 ab
2	5,23 c	0,0165 a	50,49 a	6,26 b	0,20 b	42,84 b
4	5,69 c	0,0166 a	42,04 b	7,16 ab	0,29 ab	55,95 a
8	7,87 a	0,0163 a	35,80 bc	7,95 a	0,33 a	55,75 ab
16	6,70 b	0,0126 b	32,77 c	8,22 a	0,29 ab	50,37 ab
Testemunha	4,20	0,0150	54,00	8,54	0,39	75,91
Test. X Fatores	19,88 **	0,27 ^{NS}	1,05 ^{NS}	4,49 *	4,74 *	14,12 **
F _P	5,25 *	5,28 *	17,96 **	0,75 ^{NS}	4,03 *	14,11 **
F _Q	24,47 **	7,22 **	19,47 **	6,33 **	3,18 *	2,71 *
PxQ	0,81 ^{NS}	1,51 ^{NS}	1,20 ^{NS}	1,30 ^{NS}	0,46 ^{NS}	6,97 **
CV %	11,93	12,28	14,26	14,81	28,00	19,95

MS- Massa Seca; ¹ Dados transformados para arcsen \sqrt{x} ; NS – Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5%.

As sementes de *E. heterophylla* germinaram em todas as condições impostas nos tratamentos, resultado semelhante ao encontrado por Martins et al. (1999), indicando a agressividade da planta como infestante em condições de cana crua. A altura das plântulas de *E. heterophylla* foi maior com 8 e 16 t ha⁻¹ especialmente quando as sementes foram posicionadas abaixo e entre a palhada, devido ao estiolamento das mesmas. A massa seca foi menor quando com 16 t ha⁻¹ de palha e foi maior sob e entre a palha devido à barreira física formada pela mesma, que pode ter dificultado o crescimento das plantas (Tabela 1).

Constatou-se que não houve interação entre posição das sementes de *M. cinereum* e a quantidade de palha para as variáveis analisadas. Porém a altura das plantas foi maior com 8 e 16 t ha⁻¹ de palha devido ao estiolamento das plantas, sem efeito das posições da semente. Já a massa seca foi maior com 8 t ha⁻¹ de palha e maior quando as sementes se encontravam sob a palha (Tabela 1).

Já para a emergência das plantas houve interação entre a posição das sementes de *M. cinereum* e a quantidade de palha. Com as quantidades de palha 8 e 16 t ha⁻¹ houve maior emergência com as sementes localizadas sob e entre a palha, que

pode ser explicado pelo ambiente criado pela palha, gerando condições favoráveis que podem ter facilitado o desenvolvimento das mesmas, sendo que quando as sementes se encontravam sobre a palha houve maior emergência com 1, 2 e 4 t ha⁻¹, possivelmente devido a menor barreira física encontrada pelas plântulas para emissão da radícula, o que pode ter estimulado a emergência das mesmas (Tabela 2). De acordo com Canossa et al. (2007), a

maior emergência na superfície do solo, também observada em *Alternanthera tenella*, pode ser explicada pelo fato da semente ser mantida sempre úmida, evitando o ressecamento, permitindo o suprimento de água suficiente para ativar os mecanismos de germinação. Também, estas encontram-se mais expostas à luz e flutuações de temperaturas, o que contribuiu para aumentar a emergência (Ghersa et al., 1992).

TABELA 2 - Emergência de *M. cinereum* sob efeito de diferentes posições das sementes e quantidade de palhada (desdobramento da interação P x Q). Jaboticabal – SP, 2010.

Quantidade de palha (Q) - t ha ⁻¹	Posição da semente (P)		
	Sobre	Entre	Sob
1	55,23 A a*	44,23 A a	59,76 AB a
2	52,55 A a	37,98 A a	37,98 B a
4	56,15 A a	55,23 A a	62,44 AB a
8	26,26 B c	58,05 A b	82,95 A a
16	22,79 B b	56,02 A a	72,30 A a
DMS para P dentro de Q			21,42
DMS para Q dentro de P			25,16

*Letras minúsculas no sentido das linhas comparam o posicionamento da semente dentro de cada quantidade de palha e letras maiúsculas no sentido da coluna comparam as quantidades de palha dentro de cada posição pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No caso da *M. cinereum* houve germinação em todas as condições impostas demonstrando também o potencial desta espécie como infestante em áreas de colheita mecanizada.

A emergência de plântulas assim como o acúmulo de matéria seca no período de 28 DAS mostrou não ter interação significativa entre as quantidades de palha e as posições das sementes de *Digitaria nuda* (Tabela 3). Com 8 e 16 t ha⁻¹, obteve-se uma redução na porcentagem de germinação e acúmulo de biomassa, sendo estas quantidades de palha suficientes para reduzir a infestação da planta. Correia & Durigan (2004) encontraram resultado semelhante para a germinação de *D. horizontalis* com redução na emergência de plântulas e acúmulo de matéria seca com cobertura de palha de 10 e 15 t ha⁻¹. Medeiros & Christoffoleti (2001) também encontraram um desenvolvimento reduzido para *D. horizontalis* em tratamentos com presença de palha.

A germinação é um processo-chave na organização e dinâmica das espécies vegetais, sendo muito sensível à cobertura do solo. Resíduos culturais na superfície do solo alteram a umidade, luminosidade e temperatura do solo, principais variáveis no controle da dormência e germinação de sementes. A cobertura, também, pode prejudicar as plântulas em desenvolvimento, devido à barreira física, causando o estiolamento destas e tornando-as suscetíveis aos danos mecânicos (Correia & Durigan, 2004).

O efeito físico da cobertura morta é muito importante na regulação da germinação e na taxa de sobrevivência das plântulas de algumas espécies de plantas daninhas. Os efeitos sobre o processo germinativo podem ser exemplificados com a redução da germinação de sementes fotoblásticas positivas, das sementes que requerem determinado comprimento de onda e das sementes que necessitam de grande amplitude de variação térmica para inibir o processo germinativo. O efeito físico da palha também reduz as chances de sobrevivência das plântulas das plantas daninhas com pequena quantidade de reservas nos diásporos (Monquero et al., 2009). Neste trabalho constatou-se menor emergência quando as sementes estavam localizadas acima da palha, pois estas não conseguiram atingir o solo e tiveram seu desenvolvimento prejudicado.

A posição das sementes não afetou a massa seca e a emergência de *E. indica*. Com o aumento da quantidade de palha acima de 8 t ha⁻¹ houve redução da matéria seca e da emergência da planta daninha (Tabela 3). O efeito físico da cobertura morta pode interferir na sobrevivência das plântulas, principalmente das espécies com pequena quantidade de reservas nas sementes, que podem não ser suficientes para garantir a sobrevivência da plântula no espaço percorrido dentro da cobertura morta até que tenha acesso à luz e inicie o processo fotossintético (Monquero et al., 2009).

Houve interação entre posição de sementes e quantidade de palha para a matéria seca da

planta daninha (Tabela 4). Quando a semente se encontrava entre a palha não houve diferença de matéria seca nas diferentes quantidades de palha; já sobre e sob a palha a matéria seca da planta daninha foi maior na condição de 4 t ha⁻¹ de palha

havendo um estímulo de desenvolvimento nessa condição para *E. indica*, e sendo menores nas condições acima de 8 t ha⁻¹.

TABELA 3 - Efeitos da posição das sementes e de diferentes quantidades de palha de cana-de-açúcar sobre massa seca e emergência de *D.nuda* e *E. indica*. Jaboticabal – SP, 2010.

Variável	<i>D. nuda</i>		<i>E. indica</i>	
	MS parte aérea (g)	Emergência ¹ %	MS parte aérea (g)	Emergência ¹ %
Posição da semente (P)				
Sobre	1,12 a	30,46 a	0,01 a	17,08 a
Entre	2,38 a	39,07 a	0,01 a	18,61 a
Sob	2,30 a	35,85 a	0,01 a	13,99 a
Quantidade de palha (Q) - t ha⁻¹				
1	3,05 a	51,83 a	0,01 bc	23,70 a
2	3,39 a	59,54 a	0,02 ab	23,24 a
4	2,85 a	39,24 a	0,03 a	21,79 a
8	0,32 b	15,37 b	0,005 c	8,34 b
16	0,06 b	9,64 b	0,00 c	5,73 b
Testemunha	2,81	96,30	0,02	25,33
Test. X Fatores	0,84 ^{NS}	22,94 ^{**}	1,79 ^{NS}	8,27 ^{**}
F _P	1,06 ^{NS}	2,91 ^{NS}	8,24 ^{**}	11,32 ^{**}
F _Q	16,20 ^{**}	9,03 ^{**}	1,06 ^{NS}	1,36 ^{NS}
PxQ	1,43 ^{NS}	1,48 ^{NS}	3,17 ^{**}	1,37 ^{NS}
CV %	43,05	80,50	80,50	44,94

MS- Massa Seca; ¹ Dados transformados para arcsen \sqrt{x} ; NS – Não significativo; Médias seguidas de mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5%.

TABELA 4 - Massa seca de *E. indica* sob efeito de diferentes posições das sementes e quantidade de palhada (desdobramento da interação P x Q). Jaboticabal – SP, 2010.

Quantidade de palha (Q) t ha ⁻¹	Posição da semente (P)		
	Sobre	Entre	Sob
1	a 0,0107 BC	a 0,0176 A	a 0,0046 B
2	a 0,0304 AB	a 0,0221 A	a 0,0152 AB
4	a 0,0457 A	b 0,0025 A	a 0,0383 A
8	a 0,0000 C	a 0,0157 A	a 0,0000 B
16	a 0,0000 C	a 0,0000 A	a 0,0000 B
DMS para P dentro de Q			0,0251
DMS para Q dentro de P			0,0295

*Letras minúsculas no sentido das linhas comparam o posicionamento da semente dentro de cada quantidade de palha e letras maiúsculas no sentido da coluna comparam as quantidades de palha dentro de cada posição pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De modo coerente com essas informações, drásticas reduções na incidência de gramíneas são observadas em áreas de cana crua. Por outro lado, altas infestações de *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea* spp. têm sido constatadas nessas áreas (Durigan et al., 2004; Kuva et al., 2008).

CONCLUSÕES

A emergência e o desenvolvimento inicial de *E. heterophylla* e *M. cinereum* foram reduzidos com o aumento da quantidade de palha e também

foram afetados com o posicionamento das sementes, mas não foram inibidos em nenhuma das condições, indicando agressividade destas plantas daninhas em condições de colheita mecanizada. *D. nuda* e *E. indica* provavelmente deverão diminuir sua agressividade em áreas de colheita mecanizada, principalmente em quantidades de palha igual ou superiores a 8 t ha⁻¹ de palha de cana, independente da posição em que a semente se encontre.

REFERÊNCIAS

1. CANOSSA, R. S. et al. Profundidade de semente afetando a emergência de plântulas de *Alternanthera tenella*. **Planta Daninha**, v. 25, n. 4, p. 719-725, 2007.
2. CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 11-17, 2004.
3. DURIGAN, J. C.; TIMOSSI, P. C.; LEITE, G. J. Controle químico da tiririca (*Cyperus rotundus*), com e sem cobertura do solo pela palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 22, n.1, p. 127-135, 2004.
4. FENER, M. Germination tests of thirty-two East African weed species. **Weed Research**, v. 20, n.1, p. 135-138, 1980.
5. GHERSA, C. M.; BENECH, R. L.; MARTINEZ-GHERSA, M. A. The role of fluctuating temperatures in germination and establishment of *Sorghum halepense*. Regulation at increasing depths. **Functional Ecology**, v. 6, n. 4, p. 460-468, 1992.
6. GRAVENA, R. et al. Controle de plantas daninhas através da palha de cana-de-açúcar associada à mistura dos herbicidas trifloxysulfuron sodium + ametrina. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 419-427, 2004.
7. KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I - Tiririca. **Planta Daninha**, v. 18, n. 2, p. 241-251, 2000.
8. KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. II - Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Planta Daninha**, v. 19, n. 3, p. 323-330, 2001.
9. KUVA, M. A. et al. Períodos de interferências das plântulas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III - capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 37-44, 2003.
10. KUVA, M.A. et al. Padrões de infestação de comunidades de plantas daninhas no agroecossistema de cana-crua. **Planta Daninha**, v. 26, n.3, p. 549, 2008.
11. MARTINS, D. et al. Emergência em campo de dicotiledôneas infestantes em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 17, n. 1, p. 151-161, 1999.
12. MEDEIROS, D.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Efeito da palha de cana-de-açúcar em áreas de colheita mecanizada sem queima sobre a infestação de plantas daninhas e eficácia de herbicidas. In: PRADO, R.; JORRÍN, J. V. **Uso de herbicidas en la agricultura del siglo XXI**. Córdoba: Universidad de Córdoba, 2001. p. 599-605.
13. MONQUERO, P. A. et al. Efeito de adubos verdes na supressão de espécies de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 27, n. 1, p. 85-95, 2009.
14. NEGRISOLI, E. et al. Controle de plantas daninhas pelo amicarbazone aplicado na presença de palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 603-611, 2007.
15. PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.
16. ROLIM, J. C.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Período crítico de competição de plantas daninhas com cana planta de ano. **Saccharum APC**, v. 5, n. 22, p. 21-26, 1982.
17. SILVA, I.A.B. et al. Interferência de uma comunidade de plantas daninhas com predominância de *Ipomoea hederifolia* na cana-soca. **Planta Daninha**, v. 27, n.2, p. 265-272, 2009.
18. TAYLORSON, R. B.; BORTHWICK, H. A. Light filtration by foliar canopies: significance for light-controlled weed seed germination. **Weed Science**, v. 17, n. 1, p. 48-51, 1969.
19. TOLEDO, R. E. B. et al. Eficácia do herbicida amicarbazone aplicado sobre a palha ou no solo no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 27, n.2, p. 319-326, 2009.
20. WISNIEWSKI, C.; HOLTZ, G. P. Decomposição da palhada e liberação de nitrogênio e fósforo numa rotação aveia-soja sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 11, p. 1191-1197, 1997.

Recebido em 11/03/2010

Aceito em 12/07/2011