

EMERGÊNCIA DE *Merremia cissoides*, *Mucuna aterrima* E *Neonotonia wightii* SOB DIFERENTES PROFUNDIDADES DE SEMEADURA E QUANTIDADES DE PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR¹

Emergence of Merremia cissoides, Mucuna aterrima, and Neonotonia wightii under Different Sowing Depths and Amounts of Sugarcane Straw

CAMPOS, L.H.F.², MELLO, M.S.C.³, CARVALHO, S.J.P.⁴, NICOLAI, M.⁵ e CHRISTOFFOLETI, P.J.⁶

RESUMO - Objetivou-se neste trabalho avaliar a influência da profundidade de semeadura e da condição de cobertura do solo na emergência de *Merremia cissoides*, *Mucuna aterrima* e *Neonotonia wightii*. Foram realizados dois experimentos, para cada espécie. No primeiro, os tratamentos foram organizados em esquema fatorial 4 x 2, considerando-se quatro condições de semeadura (semeado no solo e sem palha; sobre a palha; sob a palhada e sobre o solo; e sob a palha e semeado no solo) e duas quantidades de cobertura de palha (10 e 15 t ha⁻¹). Os tratamentos do segundo experimento contemplaram cinco níveis de profundidade de semeadura das sementes (0, 20, 40, 60 e 80 mm). A emergência das plântulas foi verificada semanalmente até 21 dias após a semeadura (DAS). Houve maior emergência das espécies *M. cissoides* e *N. wightii* nas parcelas sem a camada de palha e em menores profundidades de alocação das sementes no solo. A espécie *M. aterrima* demonstrou maior emergência em todos os tratamentos, indicando tratar-se de uma planta altamente adaptada para as condições de colheita mecanizada e profundidade de alocação das sementes.

Palavras-chave: biologia, germinação, *Saccharum*, planta daninha.

ABSTRACT - This work aimed to evaluate the influence of sowing depth and soil cover conditions on the emergence of *Merremia cissoides*, *Mucuna aterrima* and *Neonotonia wightii*. Two experiments were carried out for each species. In the first experiment, the treatments were arranged in a factorial scheme 4 x 2, considering four sowing conditions (sown in the soil, and without straw; over the straw; under the straw and over the soil; and under the straw and sown in the soil) and two amounts of sugarcane straw (10 and 15 t ha⁻¹). The treatments of the second experiment consisted of five levels of sowing depth (0, 20, 40, 60 and 80 mm). Seedling emergence was evaluated weekly up to 21 days after sowing (DAS). Higher emergence of *M. cissoides* and *N. wightii* was identified in the plots without straw and at lower depths of seed allocation in the soil. The species *M. aterrima* showed higher emergence in all treatments, proving to be highly adapted to the conditions of mechanized harvest and seed allocation.

Keywords: biology, germination, *Saccharum*, weed.

INTRODUÇÃO

A colheita mecanizada da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) sem queima prévia da palha tem sido cada vez mais utilizada no Brasil e

tende a abranger quase a totalidade das áreas ocupadas pela cultura, pois proporciona benefícios operacionais e ambientais. A adoção desse sistema de colheita tem modificado as técnicas de cultivo, adotando o uso de maiores

¹ Recebido para publicação em 16.9.2010 e aprovado em 23.5.2011.

² Mestrando em Fitotecnia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP, <lhenrique.campos@terra.com.br>;

³ Mestrando em Fitotecnia, ESALQ/USP, <melomsc@yahoo.com.br>; ⁴ Professor, Dr., Instituto Federal do Sul de Minas Gerais, Campus de Machado, Caixa Postal 1.004, 37750-971 Machado-MG, <saul@mch.ifsuldeminas.edu.br >; ⁵ Eng^o-Agr^a, Dr., Pós-Doutorando do Dep. de Produção Vegetal, ESALQ/USP, <mnicolai2009@gmail.com>; ⁶ Professor Associado do Dep. de Produção Vegetal, ESALQ/USP, Av. Pádua Dias, 11, Caixa Postal 09, 13418-900 Piracicaba-SP, <pjchrist@esalq.usp.br>.



espaçamentos e a deposição da palha sobre o solo, o que influi na ocorrência e no manejo das plantas daninhas (Velini & Negrisola, 2000).

Nesse sistema de colheita, a camada de palha deixada pelas colhedoras funciona como barreira física para plântulas em emergência, altera o balanço hídrico, modifica a quantidade e qualidade de luz que atinge a superfície do solo e interfere na amplitude térmica deste, além de proporcionar a liberação de compostos alelopáticos (Christoffoleti et al., 2007). A cobertura pode provocar efeito indutor ou redutor na germinação das sementes e emergência de plântulas, dependendo da espécie constituinte da palha e da densidade de cobertura (Correia & Rezende, 2002).

Nesse sentido, Correia & Durigan (2004) verificaram que quantidades de 10 a 15 t ha⁻¹ de palha inibiram a emergência de plântulas de *Brachiaria decumbens*, *Sida spinosa* e *Digitaria horizontalis*. Por outro lado, o aumento da área de cana-de-açúcar colhida mecanicamente também tem proporcionado alterações na flora infestante, selecionando plantas com capacidade de germinar sob a camada de palha, com destaque para as espécies do gênero *Ipomoea* (Correia & Durigan, 2004; Christoffoleti et al., 2007; Lorenzi, 1993).

Segundo Kuva (2006), algumas plantas encontraram nas lavouras de cana-de-açúcar habitat adequado para seu desenvolvimento e têm interferido na colheita mecanizada de forma generalizada, como as convolvuláceas *Ipomoea* spp. e *Merremia* spp., ou potenciais esporádicos, como *Neonotonia wightii* (soja-perene) e *Mucuna aterrima* (mucuna-preta), por também serem plantas com caules volúveis e com hábito trepador (Alcântara & Bufarah, 1992; Garcia & Monteiro, 1997).

Devido ao uso de *M. aterrima* e *N. wightii* como plantas forrageiras, com frequência estas se tornam infestantes em lavouras de cana-de-açúcar implantadas em áreas anteriormente cultivadas com pastagens (Pereira, 2001). A espécie *M. aterrima*, empregada em rotação durante a renovação do canavial, também tem se tornado daninha nessas áreas. Ela possui sementes grandes e dureza de tegumento, o que lhe confere dormência e capacidade de emergir mesmo quando localizada em camadas mais profundas do solo. Nos locais

onde ocorrem, causam danos drásticos ao desenvolvimento do canavial (Evangelista & Rocha, 1998).

Além da presença da palha, a profundidade no solo em que uma semente é capaz de germinar e produzir plântula é variável entre as espécies e apresenta importância ecológica e agrônômica (Guimarães et al., 2002). Muitas espécies de plantas daninhas, principalmente as que possuem sementes com poucas reservas, germinam quando dispostas em pequenas profundidades no solo, pois, em sua maioria, necessitam do estímulo luminoso. No entanto, há espécies que não necessitam do estímulo luminoso para dar início ao processo de germinação e que podem, portanto, emergir a partir de maiores profundidades. Esse fato possibilita a essas espécies maior capacidade de sobrevivência em áreas com perturbações por tratos culturais e pode também ter implicações importantes relacionadas ao seu controle por herbicidas aplicados ao solo (Canossa et al., 2007).

O conhecimento da profundidade na qual a plântula é capaz de emergir pode permitir a adoção de práticas de manejo pertinentes, como, por exemplo, o emprego de métodos mecânicos associados ou não a métodos químicos (Toledo et al., 2003). Poucos estudos foram realizados no Brasil com o intuito de elucidar os mecanismos envolvidos na emergência de plantas daninhas, bem como com a profundidade máxima a partir da qual as sementes são capazes de emergir.

Assim, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a emergência de *M. cissoides*, *M. aterrima* e *N. wightii*, sob a influência da profundidade de semeadura e da condição de cobertura do solo e das sementes com a palha proveniente da colheita mecanizada de cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram desenvolvidos em casa de vegetação do Departamento de Produção Vegetal da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP (22° 42' 30" de latitude sul, 47° 38' 00" de longitude oeste e 546 m de altitude), no mês de março de 2010. Dois experimentos foram desenvolvidos: o

primeiro correspondeu ao estudo da emergência das plantas daninhas após diferentes posicionamentos das sementes em relação à camada de palha e ao solo; e o segundo avaliou a emergência das espécies em diferentes profundidades de semeadura no solo.

Todos os experimentos foram desenvolvidos com delineamento experimental de blocos ao acaso, utilizando-se quatro repetições. As unidades experimentais foram constituídas por vasos plásticos com 190 mm de diâmetro, 150 mm de altura e capacidade para 2,8 litros. Cada experimento correspondeu ao estudo de uma espécie, sendo estas: *Merremia cissoides*, *Mucuna aterrima* e *Neonotonia wightii*. As sementes de *M. cissoides* foram adquiridas comercialmente da empresa AgroCosmos Produção e Serviços Rurais Ltda. (Engenheiro Coelho-SP), e as sementes de *M. aterrima* e *N. wightii*, da empresa Sementes Pirai Ltda. (Piracicaba-SP).

No primeiro experimento, os tratamentos foram organizados em esquema fatorial 4x2, considerando-se quatro condições de semeadura (semeado no solo e sem palha; sobre a palha; sob a palhada e sobre o solo; e sob a palha e semeadura no solo) e duas quantidades de cobertura de palha (10 e 15 t ha⁻¹). Os tratamentos do segundo experimento contemplaram cinco níveis de profundidade de semeadura das sementes (0, 20, 40, 60 e 80 mm).

As semeaduras foram realizadas distribuindo-se seis sementes de *M. cissoides*, quatro sementes de *M. aterrima* e 12 sementes de *N. wightii* por vaso nas profundidades desejadas e cobrindo-as com solo até altura pré-delimitada, constante para todas as parcelas; e nas parcelas com palha de cana crua, com as respectivas quantidades proporcionais. A palha de cana-de-açúcar utilizada para cobertura das parcelas foi proveniente da variedade RB815156. Em seguida, a palha foi picada e seca à sombra, em casa de vegetação, durante

quatro dias. Os vasos foram irrigados sempre que se julgou necessário, sem a ocorrência de deficiência hídrica. O solo utilizado, de textura franco-arenosa, foi coletado em área experimental pertencente à ESALQ/USP, sendo peneirado para a retirada de torrões. As características químicas do solo estão apresentadas na Tabela 1.

A emergência das plântulas foi verificada semanalmente até 21 dias após a semeadura (DAS). Calculou-se a porcentagem total de emergência para cada unidade experimental, em cada semana avaliada, bem como a massa seca da espécie *M. aterrima* ao final das avaliações. Os dados foram submetidos à aplicação do teste F na análise de variância. Quando foram identificados efeitos significativos da cobertura do solo, os níveis desse fator foram comparados por meio do teste de Tukey, com 5% de significância. Quando significativos, os resultados das diferentes profundidades foram ajustados a regressões polinomiais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a aplicação do teste F na análise da variância, constatou-se significância do fator cobertura do solo e condição de semeadura em relação à palha da cana-de-açúcar para *Merremia cissoides* e *Neonotonia wightii*. Quanto a *Mucuna aterrima*, não se constatou efeito de nenhum tratamento e não houve interação significativa entre os fatores.

Para a espécie *M. cissoides*, observou-se influência do efeito de cobertura de palha, e a menor emergência foi constatada para as sementes depositadas sobre a palha ou enterradas no solo sob a palha (Tabela 2). Quando as sementes foram dispostas sobre o solo e cobertas com palha, não houve diferença em relação à testemunha sem palha (Tabela 2), diferentemente dos resultados

Tabela 1 - Propriedades químicas¹ do solo utilizado nos experimentos. Piracicaba-SP, 2010

M.O.	P resina	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC	V	m	pH
(g dm ⁻³)	(mg dm ⁻³)	(mmol _c dm ⁻³)						(%)		(CaCl ₂)	
27	9	1,7	26	9	22	0	36,7	58,7	63	0	5,0

¹ M.O. – matéria orgânica; SB – saturação por bases; CTC – capacidade de troca catiônica; V – saturação por bases; m – saturação por alumínio.



encontrados por Labonia (2009), que não observaram redução da emergência de plântulas de *M. cissoides* sob a camada de palha de cana de açúcar. Em relação às duas quantidades de palha utilizadas no experimento, a espécie teve menor emergência no tratamento com maior volume de palha.

Considerando-se a profundidade de semente, a emergência máxima ajustada da espécie foi de apenas 24,5%, ocorrendo redução de emergência de plântulas quando as sementes foram alocadas a 40, 60 e 80 mm de profundidade (Figura 1). Esse decréscimo na emergência em maiores profundidades também foi constatado em outras espécies. Em estudo com a planta daninha *Ipomoea lacunosa*, Oliveira & Norsworthy (2006) obtiveram decréscimo de emergência significativo conforme aumentou a profundidade das sementes no solo, chegando à germinação de 50% a 40 mm de profundidade e apenas 4% a 100 mm.

Condição diferenciada foi observada para *M. aterrima* (Tabela 3 e Figura 2), pois não se observaram efeitos da profundidade de alocação da semente no solo, bem como efeito da cobertura com palha de cana-de-açúcar. Não houve redução de emergência em relação às quantidades de palha e ao posicionamento das sementes em relação ao solo e à camada

Tabela 2 - Emergência acumulada (%) de *Merremia cissoides* influenciada pela quantidade de palha de cana-de-açúcar e pelo posicionamento da semente em relação à cobertura e ao solo, avaliada aos 21 dias após sementeira. Piracicaba-SP, 2010

Condição	Quantidade de Palha ^{1/}		Média
	10 t ha ⁻¹	15 t ha ⁻¹	
Sem palha	37,5	33,3	35,4 A
Sementeira sobre a palha	4,2	4,2	4,2 B
Sementeira sobre o solo, sob a palha	33,3	29,2	31,3 A
Sementeira sob o solo, sob a palha	29,2	4,2	16,7 B
Média	26,0 a	17,7 b	--
F _{palha}	4,722*		
F _{cond}	15,347**		
F _{int}	2,993 ^{ns}		
CV (%)	35,19		

* Teste F significativo a 5%; ** Teste F significativo a 1%; ^{ns} Teste F não significativo; ^{1/} Médias seguidas por letras iguais, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, com 5% de significância; Dados originais apresentados, porém previamente transformados por $\sqrt{x+0,5}$.

de palha. Portanto, trata-se de uma espécie altamente adaptada para as condições de colheita mecanizada. Segundo Rossi et al. (2006), os resíduos vegetais mantidos na superfície do solo alteram a umidade, luminosidade e temperatura do solo – principais elementos para germinação de sementes. Além disso, o processo de decomposição da cobertura morta na superfície do solo libera uma série de compostos orgânicos, denominados aleloquímicos, que também podem interferir na germinação e emergência das plantas daninhas, sendo os níveis de interferência normalmente variáveis em razão da quantidade,

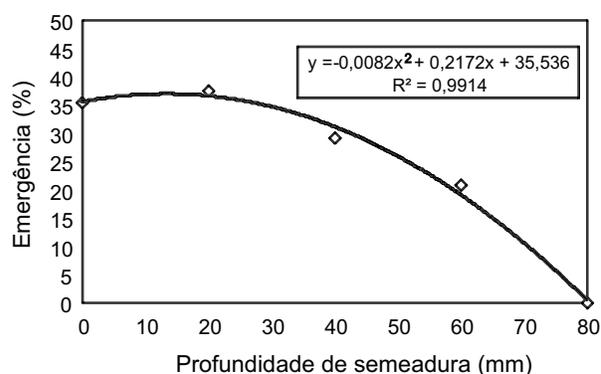


Figura 1 - Emergência (%) acumulada de *Merremia cissoides* aos 21 dias após sementeira em diferentes profundidades. Piracicaba-SP, 2010.

Tabela 3 - Emergência acumulada (%) de *Mucuna aterrima* influenciada pela quantidade de palha de cana-de-açúcar e pelo posicionamento da semente em relação à cobertura e ao solo, avaliada aos 21 dias após sementeira. Piracicaba-SP, 2010

Condição	Quantidade de Palha ^{1/}		Média
	10 t ha ⁻¹	15 t ha ⁻¹	
Sem palha	93,8	81,3	87,5
Sementeira sobre a palha	68,8	68,8	68,8
Sementeira sobre o solo, sob a palha	75,0	93,8	84,4
Sementeira sob o solo, sob a palha	81,3	87,5	84,4
Média	79,7	82,8	--
F _{palha}	0,289 ^{ns}		
F _{cond}	1,898 ^{ns}		
F _{int}	1,222 ^{ns}		
CV (%)	10,68		

* Teste F significativo a 5%; ** Teste F significativo a 1%; ^{ns} Teste F não significativo; ^{1/} Médias seguidas por letras iguais, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, com 5% de significância; Dados originais apresentados, porém previamente transformados por $\sqrt{x+0,5}$.

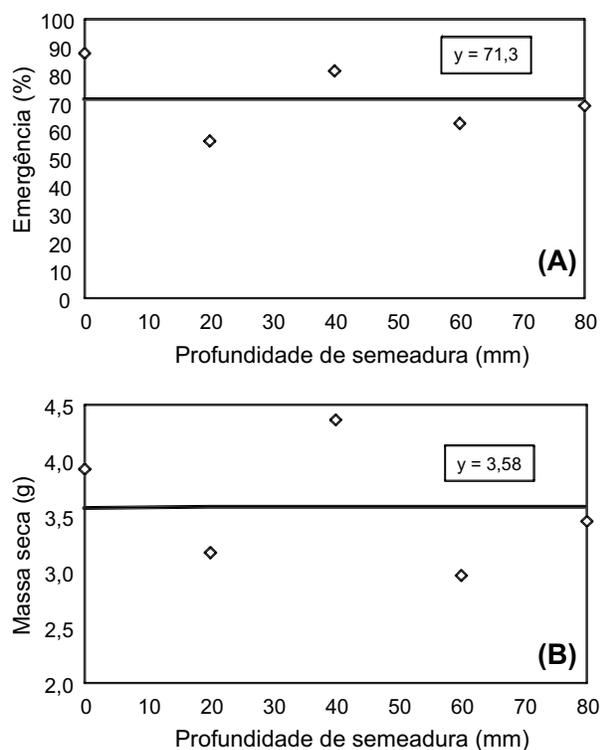


Figura 2 - Emergência (A) e Massa Seca (B) acumulada de *Mucuna aterrima* aos 21 dias após sementeira em diferentes profundidades. Piracicaba-SP, 2010

composição e velocidade de decomposição dos resíduos.

Para Canossa et al. (2007), normalmente, sementes com poucas reservas não são capazes de emergir em maiores profundidades, porém sementes com grandes reservas – como é o caso de *M. aterrima*, neste presente trabalho, foram capazes de emergir de profundidades maiores.

Considerando-se *N. wightii*, foi observado efeito da profundidade de sementeira (Figura 3) e de condição de sementeira em relação à palha e ao solo (Tabela 4). Isso indica que as sementes dessa espécie não possuem características que lhe permitem germinar em qualquer condição de disponibilidade de luz e amplitude térmica, como sob a camada de palha, por exemplo. Foi observado que essa espécie tem sua emergência afetada pela quantidade de palha e sobretudo pela posição da semente em relação ao solo e à camada de palha. No tocante à testemunha sem palha, houve redução de emergência em todas as parcelas com palha.



Tabela 4 - Emergência acumulada (%) de *Neonotonia wightii* influenciada pela quantidade de palha de cana-de-açúcar e pelo posicionamento da semente em relação à cobertura e ao solo, avaliada aos 21 dias após sementeira. Piracicaba-PS, 2010

Condição	Quantidade de Palha ^{1/}		Média
	10 t ha ⁻¹	15 t ha ⁻¹	
Sem palha	52,1	45,8	49,0 A
Sementeira sobre a palha	0,0	0,0	0,0 C
Sementeira sobre o solo, sob a palha	2,1	2,1	2,1 C
Sementeira sob o solo, sob a palha	20,8	12,5	16,6 B
Média	18,7 a	14,6 b	--
F _{palha}	4,349*		
F _{cond}	149,633**		
F _{int}	0,733 ^{ns}		
CV (%)	21,55		

* Teste F significativo a 5%; ** Teste F significativo a 1%; ^{ns} Teste F não significativo; ^{1/} Médias seguidas por letras iguais, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, com 5% de significância; Dados originais apresentados, porém previamente transformados por $\sqrt{x+0,5}$.

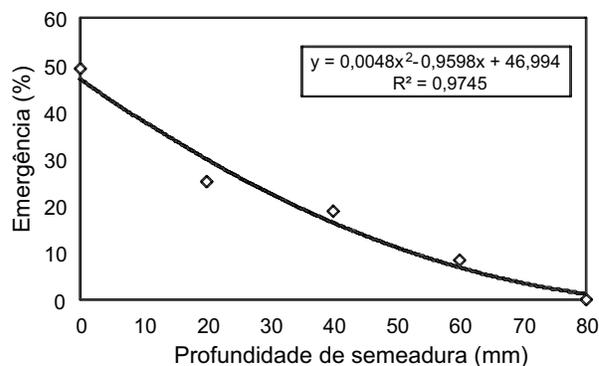


Figura 3 - Emergência (%) acumulada de *Neonotonia wightii* aos 21 dias após sementeira em diferentes profundidades. Piracicaba-SP, 2010.

Segundo Egley & Duke (1985) e Kogan (1992), a germinação das sementes é regulada pela interação das condições ambientais e seu estado de aptidão fisiológica, em que cada espécie de planta exige um conjunto de requerimentos ambientais necessários para germinação de suas sementes, como: disponibilidade de água, luz, temperatura e profundidade de sementeira. No caso de *N. wightii*, houve redução na emergência causada pela posição das sementes sob as camadas de solo e palha. Quando as sementes foram lançadas sobre a camada de palha, não houve emergência alguma, demonstrando que é uma espécie que tem sua emergência facilmente limitada de acordo com as condições ambientais e culturais (Tabela 4).

Ao comparar a emergência de *N. wightii*, em diferentes profundidades de semeadura, observou-se redução severa conforme se aumentou a profundidade, chegando a níveis de 9% de emergência aos 60 mm de profundidade, mostrando que essa planta é altamente afetada pela profundidade de semeadura (Figura 3). Esses resultados estão em concordância com os de Labonia (2009), que também observaram severa redução na emergência de *Merremia cissooides* e espécies do gênero *Ipomoea* quando semeadas a 80 mm de profundidade.

Assim, houve maior emergência das espécies *Merremia cissooides* e *Neonotonia wightii* nas parcelas sem a camada de palha e em menores profundidades de alocação das sementes no solo, demonstrando que, apesar de serem plantas daninhas problemáticas em áreas de cana crua, possuem sua emergência afetada pelas condições de palha e profundidade da semente no solo. Para a espécie *M. aterrima*, os resultados indicaram tratar-se de uma planta altamente adaptada para as condições de colheita mecanizada e profundidade de alocação das sementes, podendo ser um problema exponencial para o manejo de plantas daninhas em cana-de-açúcar.

LITERATURA CITADA

- ALCANTARA, P. B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras**: gramíneas e leguminosas. 4.ed. São Paulo: Prol, 1992. 162 p.
- CANOSSA, R. S. et al. Sowing depth affecting *Alternanthera tenella* seedlings emergence. **Planta Daninha**, v. 25, n. 4, p. 719-725, 2007.
- CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. Conservation of natural resources in Brazilian agriculture: implications on weed biology and management. **Crop Protec.**, v. 26, n. 3, p.383-389, 2007.
- 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.
- CORREIA, N. M.; REZENDE, P. M. **Manejo integrado de plantas daninhas na cultura da soja**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002. 55 p. (Boletim Agropecuário, 51)
- EGLEY, G. H.; DUKE, S. O. Physiology of weed seed dormancy and germination. In: DUKE, S. O. **Weed physiology**. I. Reproduction and Ecophysiology. Flórida: CRC Press, 1985. p. 27-64.
- EVANGELISTA, A. R.; ROCHA, G. P. **Forragicultura**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1998. 246 p.
- GARCIA, F. C. P.; MONTEIRO, R. Leguminosae-Papilionidae de uma floresta pluvial de planície costeira **NATURALIA**. São Paulo: Pinguaba Município de Ubatuba, SP, Brasil/UNESP, 1997. v. 22. p. 17-60.
- GUIMARÃES, S. C.; SOUZA, I. F.; PINHO, E. V. R. V. Emergência de *Tridax procumbens* em função de profundidade de semeadura, do conteúdo de argila no substrato e da incidência de luz na semente. **Planta Daninha**, v. 20, n. 3, p. 413-419, 2002.
- KOGAN, M. A. **Malezas; ecofisiologia y estratégias de control**. Santiago: Pontificia Universidad Católica, 1992. 402 p.
- KUVA, M. A. **Estudos sobre a comunidade de plantas daninhas no agroecossistema cana-crua**. 2006. 107 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2006.
- LABONIA, V. D. S. **Alguns aspectos de germinação e emergência de cinco espécies de plantas daninhas convulvuláceas e suas suscetibilidades a herbicidas quando aplicados sobre a palha de cana-de-açúcar**. 2009. 81 f. Dissertação (mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.
- LORENZI, H. Efeito da palha de cana-de-açúcar no controle de plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS DANINHAS, 19., 1993. Londrina. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 1993. p. 28-29.
- OLIVEIRA, M.; NORSWORTHY, J. K. Pitted morningglory (*Ipomoea lacunosa*) germination and emergence as affected by environmental factors and seedling depth. **Weed Sci.**, v. 54, n. 5, p. 910-916, 2006.
- PEREIRA, J. M. Produção e persistência de leguminosas em pastagens tropicais. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 2., 2001. Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p.111-142.
- ROSSI, C. V. S.; VELLINI, E. D.; PIVETTA, J. P.; CORRÊA, M. R.; SILVA, F. M. L.; FAGANHOLI, L. A. P. NEGRISOLI, E. Efeito da presença de palha de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) (cana-crua) sobre a germinação de plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS DANINHAS, 25., 2006. Brasília. **Resumos...** Brasília: SBCPD, 2006. p. 346.
- TOLEDO, R. E. B.; KUVA, M.; ALVES, P. L. C. A. Fatores que afetam a germinação e a emergência de *Xanthium strumarium* L.: dormência, qualidade de luz e profundidade de semeadura. **Planta Daninha**, v. 11, n. 2, p. 15-20, 2003.
- VELINI, E. D.; NEGRISOLI, E. Controle de plantas daninhas em cana crua. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000. Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: SBCPD, 2000. p. 148-164.

