

Interferência de luz, temperatura, profundidade de semeadura e palhada na germinação e emergência de *Murdannia nudiflora*

Flávia Nayane Luz¹, Oscar Mitsuo Yamashita^{2*}, Danilo Aparecido Ferraresi³,
Marco Antônio Camillo de Carvalho², Ostenildo Ribeiro Campos²,
Paulo Sergio Koga², João Aguilar Massaroto²

¹Secretaria de Agricultura da Prefeitura Municipal de Alta Floresta, Alta Floresta, MT, Brasil

²Campus Universitário de Alta Floresta, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT, Brasil

³Jumasa - Empresa Agrícola, Alta Floresta, MT, Brasil

* Autor correspondente, e-mail: yama@unemat.br

Resumo

Murdannia nudiflora, também conhecida como trapoerabinha, tem sido relatada nos últimos anos, como uma importante planta daninha em lavouras de soja sob plantio direto no Brasil, devido a sua competitividade com as culturas, dificuldade de controle e rápida infestação. O presente trabalho teve como objetivo estudar germinação das suas sementes, sob condições de luz (presença e ausência) e temperatura (20, 25 e 30°C), além da emergência sob palha (presença e ausência) e profundidade de semeadura (0,0; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 8,0 cm). O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente ao acaso para todos os experimentos. A espécie estudada apresenta fotoblastismo preferencial, havendo maior germinação sob luz. Profundidades maiores que 1,0 cm e presença de cobertura morta na superfície do solo prejudicam a emergência de plântulas desta espécie.

Palavras-chaves: Luminosidade, Palha, Sementes, Calor, Trapoerabinha

Interference of light, temperature, depth of sowing and straw on germination and emergency of *Murdannia nudiflora*

Abstract

Murdannia nudiflora, also known as trapoerabinha has been reported in recent years, as an important weed in soybean crops under no-tillage in Brasil, due to its highly competitive with crops, poor control and rapid infestation. The present work was to study germination of seeds under light conditions (and without) and temperature (20, 25 and 30 °C), and the emergence in straw (with and without) and sowing depth (0, 0, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 and 8.0 cm). The experimental design was completely randomized for all experiments. The species studied presents photoblastism preferred, with higher germination under light. Depths greater than 1.0 cm and the presence of mulch on the soil surface affect the emergence of seedlings of this species.

Keywords: Brightness, Straw, Grain, Heat, Trapoerabinha

Introdução

Murdannia nudiflora (L.) Brenan, também conhecida como trapoerabinha ou alho-bravo, é uma espécie de planta daninha pertencente à família Commelinaceae. Essa espécie apresenta porte rasteiro, com formação de caule estolonífero e dispersão via sementes (Kissmann & Groth, 1997; Lorenzi, 2008).

A trapoerabinha tem chamado a atenção nos últimos anos em lavouras de soja sob plantio direto no estado de Mato Grosso, devido a sua grande competitividade com as culturas, dificuldade de controle e sua rápida infestação (Lorenzi, 2000). Segundo Erasmo et al. (2008), há relatos do aparecimento dessa espécie em regiões produtoras de arroz irrigado ao sul do Estado do Tocantins. De acordo com Ferraresi et al. (2009), nos últimos anos na região norte mato-grossense, tem sido verificada a crescente infestação dessa espécie de planta daninha nas lavouras de arroz de sequeiro. A propagação da trapoerabinha pode ser vegetativa ou por sementes, que apresentam dormência e podem permanecer viáveis no solo por longos períodos (Kissmann & Groth, 1997).

O processo germinativo na semente pode ser afetado por fatores internos, externos ou ambientais. A temperatura é um fator que pode interferir significativamente no processo germinativo das plantas daninhas. A amplitude térmica pode favorecer ou prejudicar sua capacidade de ocupação de uma determinada área. Em plantas daninhas, a temperatura é responsável, principalmente, pela dormência de sementes em regiões de clima temperado (Forcella, 1998), onde a temperatura média diurna e flutuações sazonais auxiliam na superação da dormência. Nesse caso, assim que a dormência é superada e a temperatura estiver adequada, ocorre um aumento significativo na germinação (Vivian et al., 2008).

Aliado à questão da temperatura, a sensibilidade à luz pode ser um fator favorável no manejo de *Murdannia nudiflora*, pois, de acordo com Ferraresi et al. (2009), esta espécie apresenta fotoblastismo, necessitando de estímulo luminoso para que inicie a germinação. Estratégias de cultivo, como gradagem, podem levar as sementes a grandes profundidades,

impedindo que estas venham a completar o processo germinativo. Em solos agrícolas, muitas sementes são revolvidas pelo cultivo e podem germinar apenas quando re-expostas à luz no cultivo subsequente (Wolley & Stoller, 1978; Kogan, 1992).

Embora o posicionamento das sementes a grandes profundidades tenha implicação direta na emergência de muitas espécies daninhas, outro fator também deve ser considerado para que essa emergência não ocorra, ou seja, a presença de resíduos vegetais sobre o solo pode impedir que o processo germinativo das sementes ocorra e conseqüentemente, a emergência de plântulas (Canossa et al., 2007).

O conhecimento relacionado aos fluxos de emergência das plantas daninhas no campo, as causas de dormência e as profundidades nas qual a plântula é capaz de emergir permite a adoção de práticas de manejo adequadas, como, por exemplo, o emprego de métodos mecânicos, associados ou não aos métodos químicos (Brighenti et al., 2003).

O trabalho teve como objetivo avaliar os aspectos germinativos das sementes de trapoerabinha, sob condições de luz e temperatura e avaliação de emergência da espécie em diferentes coberturas morta do solo e profundidades de semeadura.

Material e Métodos

Foram conduzidos dois experimentos no Laboratório de Sementes e viveiro experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), município de Alta Floresta – MT, Brasil, desenvolvidos durante o período compreendido entre fevereiro e abril de 2009.

As sementes de *Murdannia nudiflora* foram coletadas de infestações naturais em lavouras de arroz do município de Alta Floresta-MT, no período agrícola de 2008/09. Estas sementes foram submetidas à seleção visual, onde foram retiradas sementes danificadas ou com qualquer aspecto de má formação ou contaminação. Posteriormente, foram deixadas para secar à sombra por 7 dias e armazenadas em sacos de papel kraft, sendo acondicionadas em câmara fria ($\pm 10^{\circ}\text{C}$).

Realizou-se a quebra de dormência das

sementes através de escarificação mecânica com lixa de nº 120 por 1 minuto, seguindo resultados obtidos por Ferraresi et al. (2009). Imediatamente, após a quebra de dormência, as sementes foram submetidas a tratamento asséptico através da submersão destas em solução com hipoclorito de sódio (10%) por 10 minutos e, posteriormente, utilizadas na montagem dos referidos experimentos.

Para avaliar o efeito de luz e temperatura na germinação de *M. nudiflora*, foi montado um experimento em esquema fatorial 3 x 2 com 4 repetições, sendo três temperaturas constantes (20, 25 e 30°C) e duas condições de luminosidade (presença e ausência). As 50 sementes foram dispostas sobre duas folhas de papel mata-borrão, umedecidas com água destilada em quantidade equivalente a 2,5 vezes seu peso seco (Brasil, 2009) e acondicionadas em caixas de acrílico transparente tipo gerbox (11,0 x 11,0 x 3,5 cm). Para a condição de ausência de luz, as sementes foram colocadas sobre o mesmo substrato em caixas de acrílico transparente, cobertas com duas camadas de alumínio flexível e posteriormente envolvidas com filme plástico transparente. Os tratamentos foram distribuídos aleatoriamente dentro de câmaras de germinação, reguladas para a temperatura

estudada e 12 horas de luz.

As avaliações foram realizadas aos 10 e 20 dias após a montagem do experimento, contando-se as plântulas germinadas que apresentavam raiz com comprimento superior a 2 mm. As sementes germinadas de todos os tratamentos foram retiradas e descartadas após a contagem.

Para avaliar o efeito de profundidade e presença de cobertura morta na emergência de *M. nudiflora*, foi montado um experimento em esquema fatorial 6 x 2 x 2, onde foram avaliadas seis profundidades de semeadura (0, 1, 2, 3, 4 e 8 cm), dois tipos de palha (arroz e milho) e duas condições de palha (presença e ausência). Foram coletadas apenas parte aérea das plantas de arroz e milho (cultivadas no campo experimental da UNEMAT), que foram cortadas em partículas com tamanho médio de 3 cm e secas em estufa a 60 °C por 5 dias.

A semeadura foi realizada semeando-se 18 sementes por parcela, imediatamente após escarificação (semelhante ao primeiro experimento), e cobertas com camada de substrato referente ao tratamento. Cada parcela por experimento era constituída por vaso plástico com capacidade para 1,5 litros de substrato (solo de mata peneirado) (Tabela 1).

Tabela 1. Característica química da amostra de solo utilizado no experimento de profundidade de semeadura, realizada no Laboratório de Análises Plante Certo (Várzea Grande – MT), 2009.

pH em H ₂ O	M.O. g dm ⁻³	P ----mg dm ⁻³ ----	K	Ca	Mg ----cmol _c dm ⁻³ ----	Al	V %
5,10	13,00	2,80	21,00	0,38	0,31	0,13	22,50

O fundo dos vasos foi perfurado. O fornecimento de água para os tratamentos foi realizado via sub-irrigação. Logo após a semeadura, foi colocada sobre cada tratamento com cobertura morta, quantidade proporcional a 2,0 t ha⁻¹ de palha das espécies estudadas. Foram contadas diariamente as plântulas emersas por 30 dias.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foram confeccionados gráficos de emergência do experimento.

Resultados e Discussão

A germinação das sementes de *M. nudiflora* foi influenciada pela luz ($p < 0,05$), pela temperatura ($p < 0,05$) e pela interação entre os dois fatores ($p < 0,05$), tanto na avaliação realizada aos 10 como aos 20 dias após a montagem do experimento.

De acordo com os dados apresentados na Figura 1, observa-se diferença de germinação das sementes de *M. nudiflora* entre os regimes de luz e as condições de temperatura estudados.

Na avaliação realizada aos 10 dias após a montagem do experimento, as temperaturas de 25 e 30°C na presença de luz, promoveram germinação superior a 75%. Entretanto, na

ausência de luz, a germinação não passou de 40%. Já para a temperatura a 20°C, a

germinação foi inferior a 25% tanto na presença como na ausência de luz.

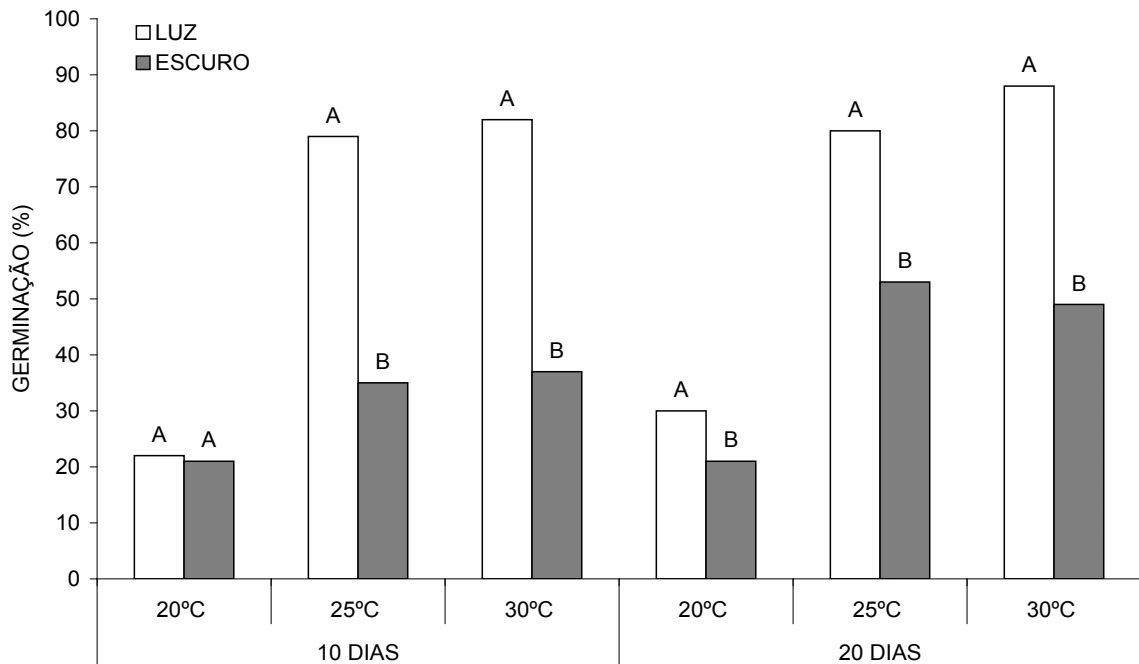


Figura 1. Germinação de sementes de *Murdannia nudiflora* submetidas a tratamentos de temperaturas e de luz e escuro, após 10 e 20 dias de incubação. Alta Floresta-MT, Brasil, 2009.

Resultados semelhantes foram obtidos por Velten & Garcia (2005), que observaram que apesar de sementes de *Eremanthus incanus* germinarem tanto na luz como no escuro, em temperaturas que variaram entre 15 e 35°C, maiores percentuais foram obtidos quando estas foram mantidas em condições de temperatura entre 20 e 30°C.

Aos 20 dias, momento da segunda avaliação, observa-se que a temperatura de 30°C na presença de luz proporcionou aumento de 7% na germinação das sementes em relação à avaliação anterior, atingindo 88%, ou seja, o maior valor observado dentre todos os tratamentos. A 25°C, a germinação das sementes da espécie também atingiu um elevado percentual (80%). Entretanto, um aumento significativo no percentual germinativo foi observado nas sementes mantidas no escuro. O aumento, em relação à germinação observada na primeira avaliação foi de 34 e 44% para as temperaturas de 25 e 30°C, respectivamente, demonstrando que a espécie é capaz de germinar na ausência de luz, havendo temperaturas iguais ou superiores

a 25°C.

De acordo com Carvalho & Christoffoletti (2007), os efeitos de luz e temperatura podem ser aditivos, havendo respostas pronunciadas quando sementes de algumas plantas daninhas são colocadas em temperaturas mais elevadas.

Para a temperatura de 20°C, na ausência de luz, a germinação foi semelhante à avaliação dos 10 dias (21%). Na presença de luz, ocorreu um aumento de 22 para 30% na germinação das sementes. Esse comportamento demonstra que as sementes dessa espécie apresentam fotoblastismo preferencial, ou seja, apesar de germinarem na ausência de luz, esse processo ocorre em maior percentual quando da presença de luminosidade. Essa característica também foi observada em outras espécies daninhas por Klein & Felipe (1991), como *Ipomoea indica*, *Porophyllum ruderale* e *Sida cordifolia*, em condições de 25°C. Também, Ferreira et al. (2001) e Yamashita et al. (2009a), observaram esse mesmo comportamento em outras espécies da família Asteraceae, como *Eclipta alba*, *Elephantopus mollis*, *Senecio oxyphyllus*, *Symphopappus casarettii*, *Vernonia*

nudiflora e *Chaptalia nutans*. Esses últimos autores denominaram esse comportamento como fotoblastismo positivo relativo. Todavia, Wilson Jr. et al. (2006), relataram que a luz não aumenta a germinação de *M. nudiflora*.

A emergência de plântula foi influenciada apenas pela profundidade de semeadura da espécie ($p < 0,05$), não havendo significância dos demais fatores estudados, tanto isolados como em interação (Tabela 2).

Tabela 2. Emergência de plântulas de *Murdannia nudiflora* cujas sementes foram colocadas em diferentes profundidades e cobertas com palha de arroz ou milho. Alta Floresta-MT. Brasil, 2009.

Profundidade (cm)	Tipo de palha			
	arroz		milho	
	com	sem	com	sem
0	31,9 a A	43,1 a A	22,2 b A	38,9 a A
1	31,9 a A	30,0 a AB	19,4 a AB	23,6 a AB
2	25,0 a AB	22,2 a ABC	20,8 a AB	25,0 a AB
3	19,4 a ABC	13,9 a BCD	13,9 a AB	12,5 a BC
4	8,3 a BC	6,9 a CD	12,5 a AB	11,1 a BC
8	0,0 a C	0,0 a D	0,0 a B	0,0 a C
C.V.(%)	25,89			

Letras minúsculas na linha dentro de cada tipo de palha e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados originais foram transformados de raiz de $(x+1)$ para efeito de análise estatística.

À medida que a profundidade de semeadura era aumentada, houve redução na emergência de plântulas, independente do tipo de palha testado ou da presença ou ausência desta.

Maiores percentuais foram observados na superfície, cujos valores variaram entre 22 e 32% nos tratamentos com palha (milho e arroz, respectivamente) e 39 e 43% nos tratamentos sem palha (milho e arroz, respectivamente).

Entretanto, esses percentuais não diferiram estatisticamente dos valores obtidos até a 2 cm para os tratamentos sem palha. Sob palha de arroz, não foi verificada diferença entre as profundidades de 0 e 3 cm e sob cobertura vegetal de milho, não houve diferença até os 4 cm. Na maior profundidade estudada (8 cm), não foi verificada germinação, independentemente dos tratamentos (Figura 2 e 3).

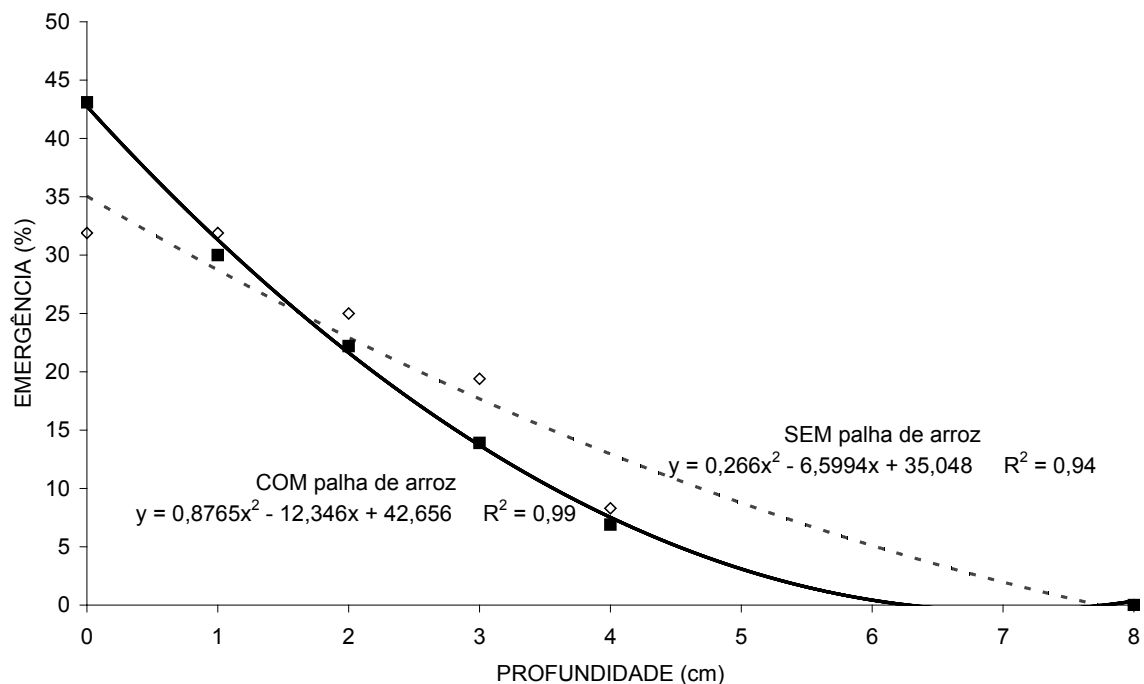


Figura 2. Porcentagem de emergência de plântulas de *Murdannia nudiflora* cujas sementes foram colocadas em diferentes profundidades, na presença ou ausência de palha de arroz sobre a superfície do solo. Alta Floresta-MT. Brasil, 2009.

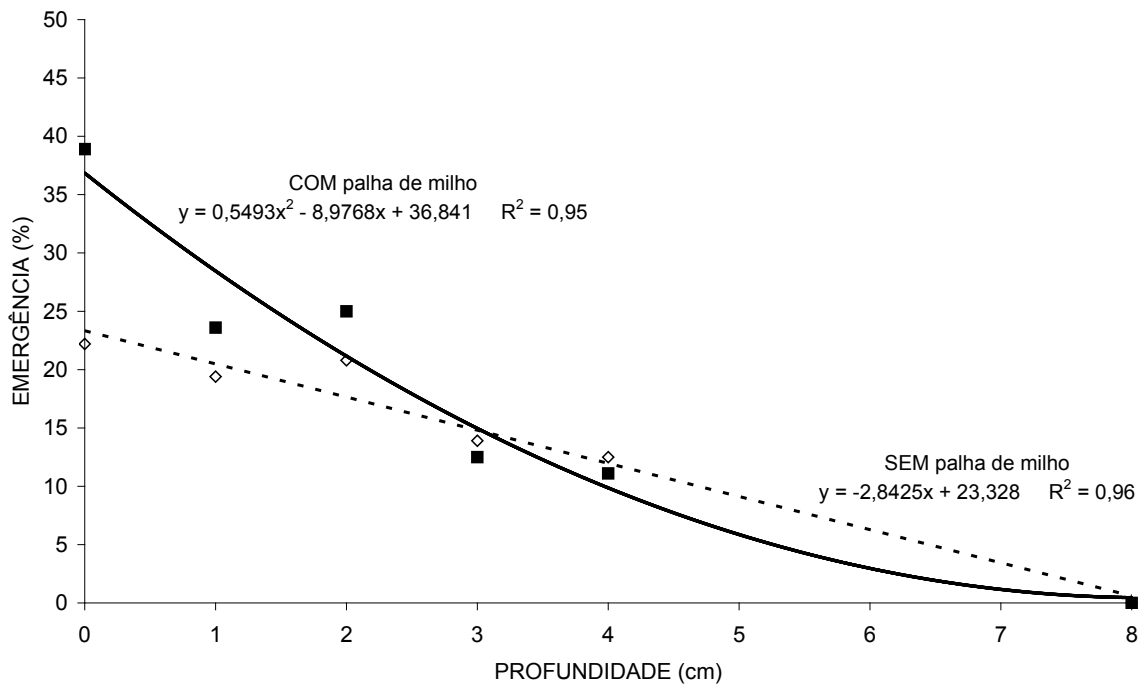


Figura 3. Porcentagem de emergência de plântulas de *Murdannia nudiflora* cujas sementes foram colocadas em diferentes profundidades, na presença ou ausência de palha de milho sobre a superfície do solo. Alta Floresta-MT, Brasil, 2009.

Esses resultados concordam com Wilson Jr et al. (2006), que observaram redução significativa na emergência de plântula de *M. nudiflora* em profundidades superiores a 4 cm.

Segundo observações de Leal et al. (1993), não foi verificada emergência de plântulas de *Solanum americanum*, quando suas sementes foram posicionadas a 8,0 cm de profundidade; no entanto, elevada emergência foi observada nas profundidades de 0,5, 1,0 e 2,0 cm, assemelhando-se com os resultados do presente trabalho.

Em geral, as sementes posicionadas na superfície do solo apresentam menor emergência do que aquelas colocadas em maiores profundidades (Dias Filho, 1996). A elevada emergência de plântulas de *Murdannia nudiflora* em superfície pode estar relacionada ao fato de que os tratamentos foram mantidos sempre úmidos (sub-irrigação) em todo o transecto do substrato, evitando o ressecamento e posterior prejuízo na hidratação das sementes. Além disso, como observado no experimento anterior, como essa planta apresenta-se com fotoblastismo positivo preferencial para a germinação das sementes, a restrição luminosa dos comprimentos de onda que poderiam ser os ativadores do processo germinativo, não

foi impedimento para que isso ocorresse. A maior profundidade de semeadura pode ter representado um impedimento físico para a emergência das plântulas, como observado em outras espécies daninhas como *Rumex obtusifolius* (Benvenuti et al., 2001) e *Xanthium strumarium* (Toledo et al., 1993).

Na superfície, nos tratamentos usando-se palha de milho, a emergência foi numericamente maior quando não havia palha sobre o solo. Esse resultado pode ser um indicativo de que esse material vegetal possa ter causado uma certa limitação na emergência de planta pelo impedimento físico ou tenha reduzido a incidência de luz, ou, ainda, ter interferido de maneira indireta pela liberação de substâncias alelopáticas. Resultados significativos também foram observados com *Althernanthera tenella* (Canossa et al. 2007), quando as sementes foram cobertas com palha de aveia preta. Alguns autores também consideram que essa redução possa ser provocada pelo ataque de microorganismos que se desenvolveriam na condição de microclima formado sob a palha (Vidal & Theisen, 1999; Kremer & Spencer, 1989). Também, segundo Clements et al. (2004), a manutenção da cobertura sobre o solo altera a temperatura, a luminosidade e o teor

de umidade do solo, podendo prejudicar a viabilidade de sementes de plantas daninhas.

As sementes de diversas plantas daninhas, inclusive a de *M. nudiflora*, em geral, são pequenas e contêm relativamente pouca reserva nutritiva e, com isso, a germinação sobre ou próxima à superfície do solo é essencial à sua sobrevivência, visto que em grandes profundidades, as plântulas não teriam reserva suficiente para permitir a sua emergência (Yamashita et al., 2009b; Guimarães et al., 2002).

Apesar da redução nos percentuais de emergência de *M. nudiflora* sob palha, esses valores ainda são elevados, demonstrando a capacidade dessa espécie em romper coberturas vegetais de até 2 t ha⁻¹ provenientes de cultivos anteriores. Pesquisas, visando estudar maiores quantidades de palha sobre o solo, capazes de reduzir significativamente a emergência dessa espécie, são importantes para gerar subsídios para o desenvolvimento de estratégias de manejo, utilizando-se palha.

Conclusão

Nas condições experimentais da pesquisa, conclui que a espécie *Murdannia nudiflora* apresenta fotoblastismo positivo preferencial.

Profundidades maiores que 1,0 cm e presença de cobertura morta na superfície do solo prejudicam a emergência de plântulas desta espécie.

Referências

Benvenuti, S., Macchia, M., Miele, S. 2001. Light, temperature and burial depth effects on *Rumex obtusifolius* seed germination and emergence. *Weed Research* 41(2):177-186.

Brighenti, A.M., Voll, E., Gazziero, D.L.P. 2003. Biologia e manejo do *Cardiospermum halicacabum*. *Planta Daninha* 21(2):229-237.

Canossa, R.S., Oliveira Jr, R.S., Constantin, J., Biffe, D.F., Alonso, D.G., Franchini, L.H.M. 2007. Profundidade de semeadura afetando a emergência de plântulas de *Alternanthera tenella*. *Planta Daninha* 25(4):719-725.

Carvalho, S.J.P., Christoffoleti, P.J. 2007. Influência da luz e da temperatura na germinação de cinco espécies de plantas daninhas do gênero *Amaranthus*. *Bragantia* 66(4):527-533.

Clements, D.R., Benoit, D.L., Murphy, S.D. 2004. Tillage effects on weed seed return and seedbank composition. *Weed Science* 22(1):11-17.

Dias Filho, M.B. 1996. Germination and emergence of *Stachytarpheta cayennensis* and *Ipomoea asarifolia*. *Planta Daninha* 14(2):118-126.

Erasmus, E.A.L., Terra, M.A., Domingos, V.D., Martins, C.C., Costa, N.V. 2008. Superação da dormência em sementes de *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan. *Acta Scientiarum Agronomy* 30(2):273-277.

Ferraresi, D.A., Yamashita, O.M., Carvalho, M.A.C. 2009. Superação da dormência e qualidade de luz na germinação de sementes de *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan. *Revista Brasileira de Sementes* 31(4):126-132.

Ferreira, A.G., Cassol, B., Rosa, S.G.T., Silveira, T.L., Stival, A.L., Silva, A.A. 2001. Germinação de sementes de Asteraceae nativas no Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 15(2):231-242.

Forcella, E. 1998. Real-time assessment of seed dormancy and seedling growth for weed management. *Seed Science Research* 8(2):201-209.

Guimarães, S.C., Souza, I.F., Pinho, E.V.R.V. 2002. 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* 20(3):413-419.

Kissmann, K.G., Groth, D. 1997. *Plantas infestantes e nocivas*. 2.ed. BASF, São Paulo, Tomo 1, 826 p.

Klein, A., Felipe, G.M. 1991. Efeito da luz na germinação de sementes de ervas invasoras. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 26(7):955-966.

Kogan, M.A. 1992. *Malezas: Ecofisiologia y estratégias de control*. Pontificia Universidad Católica, Santiago, 402p.

Kremer, R.J., Spencer, N.R. 1989. Impact of a seed-feeding insect and microorganisms on velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) seed viability. *Weed Science* 37(2):211-216.

Leal, T.C.A.B., Silva, J.F., Silva, R.F., Condé, A.R. 1993. Efeitos de fatores ambientais sobre a germinação de sementes de *Solanum americanum* Mill. *Ceres*. 40(229):314-318.

Lorenzi, H. 2000. *Manual de Identificação e de Controle de Plantas Daninhas: plantio direto e convencional*. Plantarum, Nova Odessa, 339pp.

Lorenzi, H. 2008. *Plantas daninhas do Brasil*. Plantarum, Nova Odessa, 672pp.

Toledo, R.E.B., Kuya, M., Alves, P.L.C.A. 1993. Fatores que afetam a germinação e a emergência de *Xanthium strumarium* L.: dormência, qualidade de luz e profundidade de semeadura. *Planta Daninha* 11(1):15-20.

Velten, S.B., Garcia, Q.S. 2005. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Eremanthus* (Asteraceae), ocorrentes na Serra do Cipó, MG, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 19(4):753-761.

Vidal, R.A., Theisen, G. 1999. Efeito da cobertura do solo sobre a mortalidade de sementes de capim-marmelada em duas profundidades no solo. *Planta Daninha* 17(3):339-344.

Vivian, R., Silva, A.A., Gimenes Jr., M., Fagan, E.B., Ruiz, S.T., Labonia, V. 2008. Dormência em sementes de plantas daninhas como mecanismo de sobrevivência – breve revisão. *Planta Daninha* 26(3):695-706.

Wilson Jr., D.G., Burton, M.G., Spears, J.F., York, A.C. 2006. Dowweed (*Murdannia nudiflora*) germination and emergence as affected by temperature and seed burial depth. *Weed Science* 54(6)1000-1003.

Wolley, J.L., Stoller, E.W. 1978. Light penetration and light-induced seed germination in soil. *Plant Physiology* 61(4):597-600.

Yamashita, O.M., Guimarães, S.C., Albuquerque, M.C.F., Carvalho, M.A.C., Silva, J.L. 2009a. Efeitos de fatores ambientais induzidos na germinação de sementes de *Chaptalia nutans* (L.) Polack. *Revista Brasileira de Sementes* 31(3):132-139.

Yamashita, O.M., Guimarães, S.C., Silva, J.L., Carvalho, M.A.C., Camargo, M.F. 2009b. Fatores ambientais sobre a germinação de *Emilia sonchifolia*. *Planta Daninha* 27(4):673-681.