
Potencial alelopático de extratos vegetais de *Crotalaria juncea* sobre a germinação de plantas daninhas

Allelopathic potential of vegetable extracts of *Crotalaria juncea* on germination of weed

ARAÚJO, Érica de Oliveira¹; ESPÍRITO SANTO, Catarina Lima do²; SANTANA, Cássia Nascimento²

¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul-UEMS, Aquidauana/MS-Brasil, ericabb25@hotmail.com;

² Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT, Cáceres/MT- Brasil catarinales@hotmail.com, cassians@hotmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de extratos vegetais produzidos por *Crotalaria juncea* sobre a germinação de plantas daninhas (*Ipomoea grandifolia* (Dammer), *Bidens pilosa* L. e *Euphorbia heterophilla* L.). Dividiu-se o estudo em 2 fases: 1ª fase - plantio da *Crotalaria juncea* L. para obtenção de material para extração de compostos aleloquímicos; 2ª fase - preparação dos extratos e realização dos bioensaios. O delineamento experimental adotado foi inteiramente causalizado, em esquema fatorial 4x3, sendo 4 diferentes concentrações de extratos (25, 50, 75, 100%) oriundo de cultivo de *Crotalaria juncea* L. sob espaçamento de 25 cm e 3 diferentes densidades de planta (25, 40 e 50 plantas por metro linear). As avaliações de germinação foram feitas no sétimo dia após a semeadura das sementes. Os dados de germinação e crescimento/desenvolvimento foram submetidos à análise de variância em nível de 5%, e agrupamento pelo Skott-nott. Os resultados permitiram concluir que o extrato de *Crotalaria juncea* L. associado as diferentes densidades de semeadura promoveu aumento no número de sementes germinadas de *Euphorbia heterophilla* L. e *Bidens pilosa* L., porém retardou significativamente a germinação de *Ipomoea grandifolia* (Dammer).

PALAVRAS-CHAVE: Alelopatia, *Ipomoea grandifolia*, *Bidens pilosa*, *Euphorbia heterophilla*, germinação.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of vegetable extracts *Crotalaria juncea* cultivated under different spacing and plants densities on the germination of weed (*Ipomoea grandifolia* (Dammer), *Bidens pilosa* L. and *Euphorbia heterophilla* L.). The study consisted in 2 phases: phase 1st stage planting of *Crotalaria juncea* L. to obtain material for the extraction of volatile allelochemical; 2nd stage preparation for extracts and performance of bioassays. The experimental design was randomized complete in a factorial 4x3 (where 4 different concentrations of extracts (25, 50, 75, 100%), come from cultivation of *Crotalaria juncea* L. under spacing (25 cm) and 3 different densities of plant (25, 40 and 50 plants per linear meter)). Evaluations were made on the seventh day after sowing seeds. The data of germination and growth/development were submitted to analysis of variance of 5% level, and grouping by Skott-nott. The results indicated that in the concentration of the extract of *Crotalaria juncea* L. promoted increased in number of seeds of black *Bidens pilosa* L. and *Euphorbia heterophilla* L., but reduce the germination of *Ipomoea grandifolia* (Dammer).

KEY WORDS: Allelopathic, *Ipomoea grandifolia*, *Bidens pilosa*, *Euphorbia heterophilla*, germination.

Correspondências para: ericabb25@hotmail.com

Aceito para publicação em 25/08/2010

Introdução

A presença de plantas espontâneas na lavoura é um dos principais problemas enfrentados pelos agricultores, elevando o custo de produção. Nos locais onde se pratica agricultura, intensivamente ocorrem modificações na população destas plantas, passando a predominar as espécies que melhor se adaptam àquelas condições (FAVERO et al., 2001). A interferência dessas plantas nas culturas de interesse comercial se dá devido à competição por água, luz, CO₂, nutrientes e também pelo efeito alelopático, provocando a redução qualitativa e quantitativa na produção (BIANCHI, 1995).

A crotalaria é uma planta arbustiva, adaptada às condições tropicais, possui crescimento ereto e determinado, desenvolvimento inicial rápido e pode atingir até 3,5 m de altura. Na agricultura é usualmente empregada como adubo verde em reforma de canaviais e como alternativa para rotação de culturas com graníferas (MORAES et al., 2006). É bastante conhecida por ser uma planta que fornece ao solo uma ótima quantidade de matéria orgânica, e fixação de nitrogênio, no entanto, uma utilidade pouco conhecida a seu respeito principalmente por agricultores são seus efeitos alelopáticos.

Alelopátia é definida por Rice (1984) como sendo qualquer efeito direto ou indireto, danoso ou benéfico, que uma planta (incluindo microrganismos) exerce sobre a outra pela produção de compostos químicos liberados no ambiente. A maioria desses compostos provém do metabolismo secundário e estão simultaneamente relacionados a mecanismos de defesa das plantas contra ataques de microrganismos e insetos (MEDEIROS, 1990).

As substâncias alelopáticas são liberadas dos tecidos vegetais de várias formas, seja por volatilização, exudação radicular ou quando os restos vegetais entram em decomposição, sendo que as interferências alelopáticas raramente são

provocadas por apenas uma substância e suas formas de atuação não é específica (BATAGLIA et al., 1983). A distribuição destes compostos na planta não é uniforme sendo encontradas em maiores quantidades na epiderme das folhas e raízes.

Pesquisas têm sido conduzidas para isolar e identificar a estrutura química dos aleloquímicos, existindo também, diversas tentativas em agrupá-las. Atualmente são conhecidos cerca de 10000 produtos secundários com ação alelopática, sendo o principal alcalóide encontrado na *Crotalaria juncea* L. a pirrolizidina (RICKLEFS, 1996).

Vários estudos de alelopátia têm sido conduzidos visando o controle de plantas daninhas. Souto et al., (1994) verificaram que restos de *Pinus radiata* D. Don e *Eucalyptus globulus* Labill, inibiam o crescimento e desenvolvimento de alface e o efeito alelopático era devido principalmente a compostos fenólicos. Balbinot-Junior (2004) conseguiu suprimir a emergência e o crescimento de plantas de picão-preto através da aplicação de extrato aquoso de *Mucuna spp.* como herbicida de pré-emergência em vasos. Extrato de *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch. inibiu a germinação e provocou a redução do sistema radicular de *Commelina bengalensis* sob condições de laboratório (VOLL et al., 2004).

Em face do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de extratos vegetais produzidos por *Crotalaria juncea* L. sobre a germinação de plantas daninhas (*Ipomoea grandifolia* (Dammer), *Bidens pilosa* L. e *Euphorbia heterophilla* L.).

Material e métodos

O experimento foi conduzido no município de Cáceres-MT, no ano de 2008, cujas coordenadas geográficas são 16° 11' 42" de latitude sul, 57° 40' 51" longitude oeste e altitude média de 118 m.

A primeira fase do estudo foi realizada na Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural S/A, onde a área para plantio foi previamente preparada com uma gradagem e um nivelamento, onde foi montado o experimento em delineamento de blocos casualizados, arranjados em esquema fatorial 4x3, sendo espaçamento entre linhas (25 cm), três densidades (25, 40 e 50 plantas por metro linear) e quatro repetições, sendo as dimensões de cada parcela 3 x 5 metros perfazendo uma área de 15 m² por parcela.

O corte da *Crotalaria juncea* L., foi realizado no florescimento aos 80 dias, onde foram coletadas ao acaso, cinco plantas nas linhas centrais da parcela, desprezando um metro de bordadura em cada um dos lados da parcela.

A segunda fase foi realizada no laboratório de Botânica, Universidade do Estado de Mato Grosso, onde a preparação dos extratos se fez a partir de 150 gramas de material (seco) obtido da parte aérea da *Crotalaria juncea* L. (folhas e caules), advindos do cultivo sob espaçamento de 25 cm e diferentes densidades de plantas. Foi coletada uma amostra de folhas de cada bloco e estas foram homogeneizadas para formar uma amostra composta. As amostras de folhas e caules foram submetidas a estufa de circulação forçada de ar a 40°C para secagem, e posteriormente foram trituradas com 300 ml de água destilada à temperatura de 80°C, em seguida, foram adicionados mais 700 ml de água à mesma temperatura, para se evitar a degradação dos aleloquímicos, obtendo assim, o extrato bruto; a filtragem do extrato bruto foi através de papel filtro, chegando a uma concentração de 12% (p/v), sendo submetido a infusão por 4 minutos; no 7º dia, posterior a infusão, fez-se novamente filtragem dos extratos para obtenção final dos extratos; os extratos foram resfriados e armazenado à 10°C por 24 horas; agitado por 2 a 3 vezes nesse meio de tempo (NEVES & NEVES, 1996).

Intuindo obter diferentes concentrações do extrato matriz 25, 50, 75 e 100%, acrescentou-se água destilada para estabelecimento das proporções desejadas (assim: concentração 25%, 1/4 de extrato matriz + 3/4 de água destilada; concentração 50%, 1/2 de extrato matriz + 1/2 de água destilada; concentração 75%, 3/4 de extrato matriz + 1/4 de água destilada; concentração 100%, extrato matriz puro). A testemunha utilizada foi água destilada, sendo o tratamento 0% de extratos.

As sementes de corda de viola (*Ipomoea grandifolia* (Dammer), leiteiro (*Euphorbia heterophilla* L.) e picão preto (*Bidens pilosa* L.) com percentual de germinação de 75, 70 e 70 % respectivamente, foram os bio-indicadores utilizados.

Os bioensaios foram realizados em placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro, revestidas com duas folhas de papel filtro previamente autoclavadas a 120°C por 30 minutos. Foram semeadas 20 sementes por placa, previamente desinfetadas com hipoclorito de sódio a 2,5 % por dois minutos e lavadas com água autoclavada.

Foram realizados três bioensaios, sendo o primeiro com corda de viola, o segundo com leiteiro e o terceiro com picão-preto. Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x3, sendo quatro concentrações de extrato, três densidades de plantio e quatro repetições, descritos a seguir: T1: Testemunha; T2: extrato 25% e 25 cm dens./planta/m linear; T3: extrato 50% e 40 cm dens./planta/m linear; T4: extrato 75% e 50 cm dens./planta/m linear; T5: extrato 100% e 25 cm dens./planta/m linear; T6: extrato 25% e 40 cm dens./planta/m linear; T7: extrato 50% e 50 cm dens./planta/m linear; T8: extrato 75% e 25 cm dens./planta/m linear; T9: extrato 100% e 40 cm dens./planta/m linear; T10: extrato 25% e 50 cm dens./planta/m linear; T11: extrato 50% e 25 cm dens./planta/m linear; T12: extrato

75% e 40 cm dens./planta/m linear e T13: extrato 100% e 50 cm dens./planta/m linear. Para cada espécie bio-indicadora trabalhada (corda de viola, picão-picão e leiteiro) esse delineamento supracitado, foi individualizado; constituindo 3 experimentos que, cada um possuiu 13 tratamentos com 4 repetições perfazendo-se 48 parcelas.

Os tratamentos (as sementes) foram incubados por 7 dias em câmara de germinação do tipo B.O.D sob temperatura ambiente de ciclo alternado de 12 horas de luz e 12 horas de escuro. Recebendo os referidos extratos (concentrações de 25, 50, 75, 100% e testemunha) respectivos a cada um dos tratamentos.

A realização das avaliações foram feitas no decorrer de 7 dias para o quesito germinação (observação de 24 em 24 horas). No último dia, todas as sementes que germinaram (as plântulas),

foram mensuradas suas partes protuzidas (raízes e parte aérea – igual ou superior a 2 mm – como critério para se considerar as que germinaram e inferir outras considerações). Para o quesito germinação, observou tanto número de sementes germinadas como seu momento de germinação (avaliação do comportamento do processo germinativo das sementes). Quanto ao crescimento/desenvolvimento, foram observados através do mensuramento da parte aérea e raiz, com auxílio de régua. As características avaliadas de germinação, crescimento/desenvolvimento, foram submetidas a análise de variância ao nível de 5% e, agrupamento de média Skott-Nott.

Resultados e discussão

No experimento com picão-preto (*Bidens pilosa* L.), avaliado no sétimo dia após germinação verificou-se que todos os tratamentos

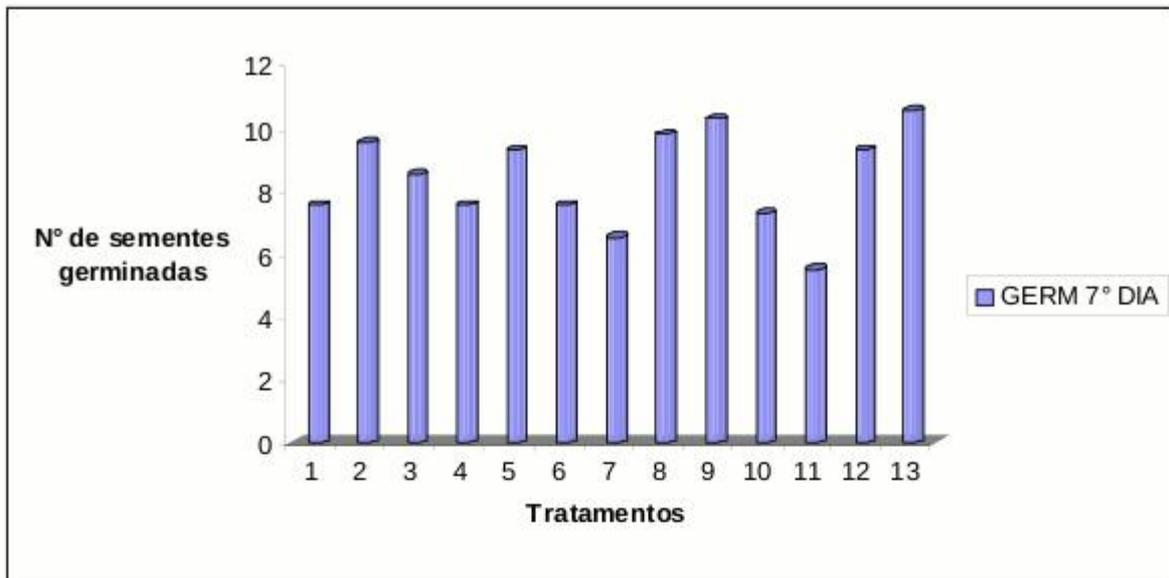


Figura 1: Número médio de sementes germinadas de picão-preto sob diferentes concentração de extrato de *Crotalaria juncea* L.(25, 50, 75 e 100%), plantada em diferentes densidade de semeadura (25,40 e 50 sementes/m linear) no espaçamento de 25 cm entre linha de plantio. T1: Test.; T2: extrato 25% e 25 cm dens./planta/m linear; T3: extrato 50% e 40 cm dens./planta/m linear; T4: extrato 75% e 50 cm dens./planta/m linear; T5: extrato 100% e 25 cm dens./planta/m linear; T6: extrato 25% e 40 cm dens./planta/m linear; T7: extrato 50% e 50 cm dens./planta/m linear; T8: extrato 75% e 25 cm dens./planta/m linear; T9: extrato 100% e 40 cm dens./planta/m linear; T10: extrato 25% e 50 cm dens./planta/m linear; T11: extrato 50% e 25 cm dens./planta/m linear; T12: extrato 75% e 40 cm dens./planta/m linear; T13: extrato 100% e 50 cm dens./planta/m linear.

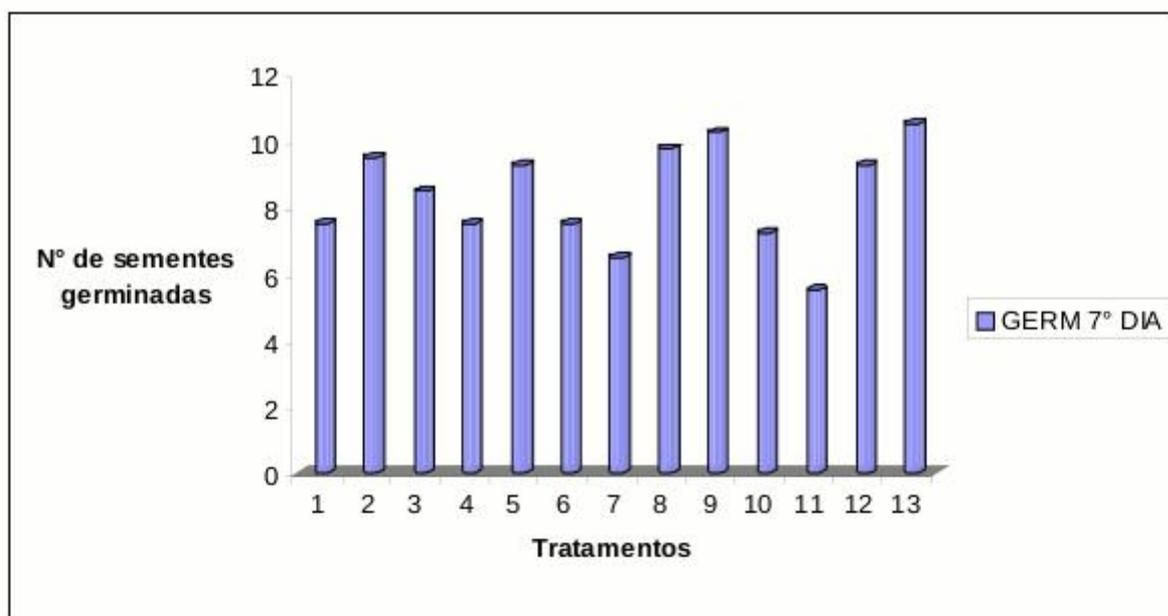


Figura 2: Número médio de sementes germinadas de leiteiro sob diferentes concentrações de extrato de *Crotalaria juncea* L. (25, 50, 75 e 100%), plantada em diferentes densidade de sementeira (25, 40 e 50 sementes/m linear) no espaçamento de 0,25 m entre linhas de plantio. T1: Test.; T2: extrato 25% e 25 cm dens./planta/m linear; T3: extrato 50% e 40 cm dens./planta/m linear; T4: extrato 75% e 50 cm dens./planta/m linear; T5: extrato 100% e 25 cm dens./planta/m linear; T6: extrato 25% e 40 cm dens./planta/m linear; T7: extrato 50% e 50 cm dens./planta/m linear; T8: extrato 75% e 25 cm dens./planta/m linear; T9: extrato 100% e 40 cm dens./planta/m linear; T10: extrato 25% e 50 cm dens./planta/m linear; T11: extrato 50% e 25 cm dens./planta/m linear; T12: extrato 75% e 40 cm dens./planta/m linear; T13: extrato 100% e 50 cm dens./planta/m linear.

promoveram aumento significativo na germinação quando comparado com a testemunha. Isto ocorreu provavelmente em função de um estímulo provocado pelo composto (alcalóide) produzido pela *Crotalaria juncea* L. O extrato de *Crotalaria juncea* L. reduziu a germinação das sementes nas concentrações de 50 % e 75 % nas maiores densidades de sementeira, quando comparado com as concentrações 25% e 100% em todos os tratamentos, porém, não foi possível observar diferença significativa entre os tratamentos na avaliação final da germinação (sétimo dia). (figura 1)

Estes resultados corroboram com Teixeira et al. (2004) que verificaram inibição da germinação do picão-preto pelo extrato aquoso de *Crotalaria juncea* L. a 12 % peso/volume e não redução da velocidade de germinação. Neste mesmo trabalho, o extrato aquoso de mucuna preta (*Stilozobium*

atterimum Piper & Tracy) a 12% peso/volume não inibiu a porcentagem de germinação do picão, porém reduziu a velocidade de germinação. Entretanto, Ferreira et al (2007) em experimento com o picão-preto, verificou que a germinação não foi afetada pelo extrato etanólico de *Pinus elliottii* nas cinco concentrações testadas. Cruz et al. (2000) observaram inibição total da germinação de sementes de picão-preto (*B. pilosa*) e cerca de 60% de sementes de guanxuma (*Sidarthombifolia* L.) pelo extrato bruto aquoso de *Eucalyptus citriodora* Hook a 30% de concentração peso/volume. Assim, observa-se que o potencial alelopático das plantas difere de acordo com a espécie vegetal.

Observou-se ainda, que aumento nas concentrações dos extratos de crotalaria (50% e 75%) associado às maiores densidades de sementeira de *Crotalaria juncea* L. promoveu

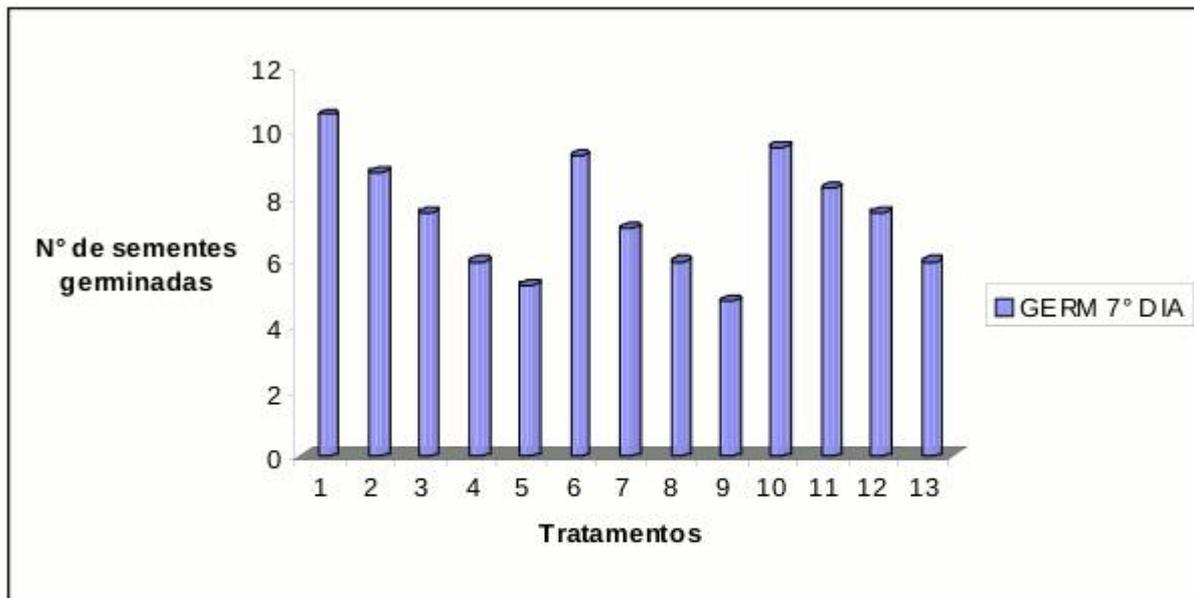


Figura 3: Número médio de sementes germinadas de corda-de-viola sob diferentes concentração de extrato de *Crotalaria juncea* L.(25, 50, 75 e 100%), plantada em diferentes densidade de sementeira (25 40 e 50 sementes/m linear) no espaçamento de 0,25 m entre linhas de plantio. T1: Teste.; T2: extrato 25% e 25 cm dens./planta/m linear; T3: extrato 50% e 40 cm dens./planta/m linear; T4: extrato 75% e 50 cm dens./planta/m linear; T5: extrato 100% e 25 cm dens./planta/m linear; T6: extrato 25% e 40 cm dens./planta/m linear; T7: extrato 50% e 50 cm dens./planta/m linear; T8: extrato 75% e 25 cm dens./planta/m linear; T9: extrato 100% e 40 cm dens./planta/m linear; T10: extrato 25% e 50 cm dens./planta/m linear; T11: extrato 50% e 25 cm dens./planta/m linear; T12: extrato 75% e 40 cm dens./planta/m linear; T13: extrato 100% e 50 cm dens./planta/m linear.

redução na germinação das plantas daninhas de leiteiro (*Euphorbia heterophilla* L.), no entanto, as concentrações de 25% e 100% promoveram aumento no número de sementes germinadas (Figura 2).

Na figura 3 são apresentados os dados de número de sementes germinadas de corda de viola (*Ipomoea grandifolia* (Dammer), submetida a diferentes concentrações de extrato de *Crotalaria juncea* L., cultivada em diferentes densidades de sementeira. Para avaliação do sétimo dia verificou-se que aumento na concentração do substrato diminuiu significativamente a germinação da corda de viola quando comparada com a testemunha. As concentrações menores (25%) de extratos não influenciaram na germinação independentemente da densidade de cultivo da *Crotalaria juncea* L.. AlmeidaA (1988) constatou que a espécie corda de viola submetida aos extratos de losna-brava, apresentou

diminuição significativa na porcentagem de germinação, indicando que várias são as fases de desenvolvimento que podem sofrer interferência alelopática e que diferentes espécies atuam no desenvolvimento desta invasora. Este resultado é contrário ao obtido para as sementes de picão preto e leiteiro, onde para estas espécies aumento na concentração do substrato promoveram incrementos na germinação em algumas das concentrações estudadas, no entanto, não sendo observada diferença significativa ao final das avaliações.

As espécies avaliadas (*Ipomoea grandifolia* (Dammer), *Euphorbia heterophilla* L. e *Bidens pilosa* L.) não apresentaram diferença significativa ($P < 0.05$) em relação ao crescimento da raiz e da parte aérea, avaliada aos 7º dias após aplicação do extrato. Estes dados correlacionam com Ferreira et al. (2007), que não verificaram diferença significativa em relação à variável

comprimento de raiz nas plântulas de picão-preto, tanto para o extrato de *P. elliotii* quanto para o de *E. citriodora*.

Conclusões

O extrato alcalóide de *Crotalaria juncea* L. associado as diferentes densidades de semeadura não demonstrou efeito alelopático sobre a germinação de picão-preto e de leiteiro, promovendo aumento no número de sementes germinadas das duas espécies.

A espécie corda-de-viola mostrou-se mais sensível que as espécies de picão-preto e leiteiro sob efeito do extrato alcalóide de *Crotalaria juncea* L., no qual aumento na concentração do extrato para a semente de corda de viola retardou significativamente a germinação desta espécie.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Universidade do Estado de Mato Grosso e ao CNPq pela disponibilização de recursos e bolsas de estudo.

Referências bibliográficas

- ALMEIDA, F.S. 1988. Alelopatia e as Plantas. Londrina: IAPAR, p. 60.
- AMABILE, R.F. **Coleção de espécies vegetais para cobertura e conservação dos solos sob vegetação de Cerrado**. Planaltina : Embrapa-CPAC, 1993. 4p. Projeto de pesquisa.
- BALBINOT-JUNIOR, A. A. Manejo das plantas daninhas pela alelopatia. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 61-64, 2004.
- BATAGLIA, O.C.; FURLANI, A.M.C.; TEIXEIRA, J.P.F.; GALLO, J.R. **Métodos de análise química de plantas**. Campinas/SP, IAC (Boletim Técnico n.º 78), 1983. 32 p.
- BIANCHI, M. A. **Programa de difusão do manejo integrado de plantas daninhas em soja no Rio Grande do Sul**: 1994/ 95. Cruz Alta: FUNDACEP FECOTRIGO, 1995. 31 p.
- CRUZ, S. E. M.; NOZAKI, M. H.; BATISTA, M. A. Plantas medicinais. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, n. 15, p. 28-34, 2000.

- FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; ALVARENGA, R. C.; COSTA, L. M. da. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 11, p. 1355- 1362, 2001.
- FERREIRA, M.C.; SOUZA. J.R.P.; FARIA. T.J. Potenciação alelopática de extratos vegetais na germinação e no crescimento inicial de picão-preto e alface. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1054-1060, jul./ago., 2007.
- FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v. 12, p. 175-204, 2000.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v. 2, p. 176-177, 1962.
- MEDEIROS, A. R. M. Alelopatia: importância e suas aplicações. **Horti Sul**, Pelotas, v. 1, n. 3, p. 27-32, 1990.
- MORAES, G. A. F.; MENEZES, N. L. Desempenho de sementes de soja sob condições diferentes de potencial osmótico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 219-226, 2003.
- NEVES, E. M., NEVES, M. F. 1996. **Suco concentrado de laranja: uma commodity "sui generis"**. Preços Agrícolas 10(119): 11-13.
- RICE, E. L. **Allelopathy**. 2. ed. New York: Academic, 1984. 422 p.
- RICKLEFS, R. E. 1996. **A economia da natureza**. 3º ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro. 470p.
- SOUTO, X. C.; GONZALEZ, L.; REIGOSA, M. J. Comparative analysis of allelopathic effects produced by four forestry species during decomposition process in their soils in Galicia (NW. Spain). **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 20, n. 11, p. 3005-3015, 1994.
- TEIXEIRA, C. M.; ARAUJO, J. B. S.; CARVALHO, G. J. de. Potencial alelopático de plantas de cobertura no controle de picão-preto (*Bidens pilosa* L.). **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 691-695, 2004.
- VOLL, E.; FRANCHINI, J. C.; CRUZ, R. T.; GAZZIERO, D. L. P.; BRIGHENTI, A. M.; ADEGAS, F. S. Chemical interations of *Brachiaria plantaginea* with *Commelina bengalensis* and *Acanthospermum hispidum* in soybean cropping systems. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 30, n. 7, p. 1467-1475, 2004.