

**PRINCIPAIS ANOMALIAS ENCONTRADAS NAS PLÂNTULAS DE AMENDOIM-
BRAVO SUBMETIDAS À AÇÃO DA FRAÇÃO HEXÂNICA DE FOLHAS DE
Sapindus saponaria L.**

GRISI, P.U. (DB – UFSCar, São Carlos/SP - patriciaumeda@hotmail.com), ANESE, S. (DB – UFSCar, São Carlos/SP - simonianese@yahoo.com.br), CANDIDO, L.P. (DB – UFSCar, São Carlos/SP - lafayettecn@gmail.com), PEREIRA, V.C. (DB – UFSCar, São Carlos/SP - vivicpereira@gmail.com), MIRANDA, M.A.F.M. (DB – UFSCar, São Carlos/SP - gutaagro@yahoo.com.br), GUALTIERI, S.C.J. (DB – UFSCar, São Carlos/SP - soniacristina3012@hotmail.com), FORIM, M.R. (DQ – UFSCar, São Carlos/SP - mrforim@ufscar.br)

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito fitotóxico da fração hexânica obtida do extrato etanólico foliar de *S. saponaria* sobre o desenvolvimento das plântulas de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*) e identificar suas principais anomalias. O extrato etanólico foi preparado na proporção de 100 g de material vegetal seco para 500 mL de etanol e, em seguida, fracionado por partição líquido-líquido com hexano, acetato de etila e butanol. A fração de hexano foi solubilizada em solução tampão e DMSO nas concentrações 5,0; 2,5; 1,25; 0,625 mg mL⁻¹. A fração hexânica proveniente do extrato foliar de *S. saponaria* foi fitotóxica e induziu o aparecimento de anormalidades nas plântulas de amendoim-bravo, com efeito dependente da concentração. As principais anomalias identificadas foram necrose radicular e hipocótilo retorcido ou curvado.

Palavras-chave: fitotoxicidade, *Euphorbia heterophylla*, sabão-de-soldado, plântulas anormais

INTRODUÇÃO

A presença de plantas daninhas em lavouras de soja pode alterar seu desenvolvimento, por promover competição pelos recursos do meio, como água, luz e nutrientes, reduzindo a disponibilidade desses recursos para a cultura e causando redução na produtividade de grãos devido aos efeitos da interferência sobre as variáveis que definem a produtividade da cultura (SILVA et al., 2008; CARVALHO et al., 2010). A *Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae, amendoim-bravo) é considerada uma das plantas daninhas que causam maiores prejuízos às lavouras de soja, podendo provocar reduções na quantidade e na qualidade do produto colhido (VIDAL et al., 2007; POWLES, 2008; VARGAS et al., 2011).

Fitoquímicos bioativos liberados no ambiente podem exercer efeitos prejudiciais sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas (SODAEIZADEH et al., 2009). Há cada vez mais evidências que essas substâncias podem inibir a germinação e o crescimento de diferentes espécies daninhas (SAMPIETRO e VATTUONE, 2006). A principal ferramenta empregada no controle dessas espécies é o uso de herbicidas sintéticos, com consequente ocorrência de impactos ambientais e seleção de biótipos resistentes a algumas moléculas convencionalmente utilizadas (HAGEMANN et al., 2010; GRISI et al., 2013). Assim, a incorporação de substâncias com atividade alelopática na agricultura pode reduzir essa poluição ambiental e aumentar a produção agrícola, visando o manejo sustentável (SODAEIZADEH et al., 2009).

Sapindus saponaria L. (sabão-de-soldado) pertence à família Sapindaceae e é uma espécie arbórea nativa, de distribuição regular nos estados das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil (ALBIERO et al., 2001). Sua composição fitoquímica é bem conhecida e inclui importantes propriedades farmacológicas (PELEGRINI et al., 2008), podendo ser uma planta promissora na busca de fitoquímicos capazes de atuar como herbicidas naturais.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito fitotóxico da fração hexânica obtida do extrato etanólico foliar de *S. saponaria* sobre o desenvolvimento das plântulas de amendoim-bravo e identificar as principais anomalias.

MATERIAL E MÉTODOS

Folhas de *S. saponaria* foram coletadas no município de São Carlos-SP (22°02' S e 47° 52' W), em maio de 2011. Após a coleta, as folhas foram secas em estufa de circulação forçada de ar, a 40 °C, durante 72 h, e trituradas em moinho industrial.

O extrato etanólico foi preparado na proporção de 100 g de material vegetal seco para 500 mL de etanol e, submetido à exaustiva extração etanólica, no escuro e a frio. Após 72 h, a solução foi filtrada e concentrada em evaporador rotativo, sob pressão reduzida. O extrato etanólico foi fracionado por partição líquido-líquido com hexano, acetato de etila e butanol. A fração de hexano foi solubilizada em solução tampão (10 mM de ácido 2-[N-morfolino] etanossulfônico (MES) e 1M de NaOH, pH = 6) e DMSO (dimetil sulfóxido, 5 µL mL⁻¹) nas concentrações 5,0; 2,5; 1,25; 0,625 mg mL⁻¹.

No bioensaio de crescimento, foram utilizadas plântulas de amendoim-bravo, germinadas em água, com 3 mm de raiz primária, as quais foram transferidas para caixas de plástico transparente (13 x 8 x 3 cm) contendo como substrato duas folhas de papel de filtro umedecido com 5 mL de solução tampão e DMSO (5 µL mL⁻¹) (tratamento controle) ou fração hexânica nas diferentes concentrações. As caixas foram tampadas e mantidas em B.O.D. a 25 °C, com fotoperíodo de 12 horas. Utilizaram-se quatro repetições de 10

plântulas, em delineamento experimental inteiramente casualizado. Após sete dias do transplante, foram avaliadas as anomalias das plântulas. As plântulas foram classificadas em normais e anormais, de acordo com as especificações de Brasil (2009).

Com relação à análise estatística, os dados foram submetidos aos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade (Levene), seguidos pela análise de variância (ANOVA) e teste de médias (Tukey), a 0,05 de significância. Procedeu-se à regressão quadrática, quando o resultado da ANOVA foi significativo. A qualidade do ajuste dos modelos foi aferida pelo coeficiente de determinação (R^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fração hexânica obtida do extrato etanólico das folhas de *S. saponaria* inibiu significativamente o desenvolvimento das plântulas de amendoim-bravo. A porcentagem máxima de plântulas anormais de amendoim-bravo foi registrada na concentração estimada de $3,56 \text{ mg mL}^{-1}$ (73,80%) (Figura 1). As principais anomalias identificadas nas plântulas de amendoim-bravo foram raiz necrosada (81,04%) e hipocótilo retorcido ou curvado (74,4%), seguida das raízes laterais ausentes (51,68%) e inversão gravitropica (8,64%) (Figura 2).

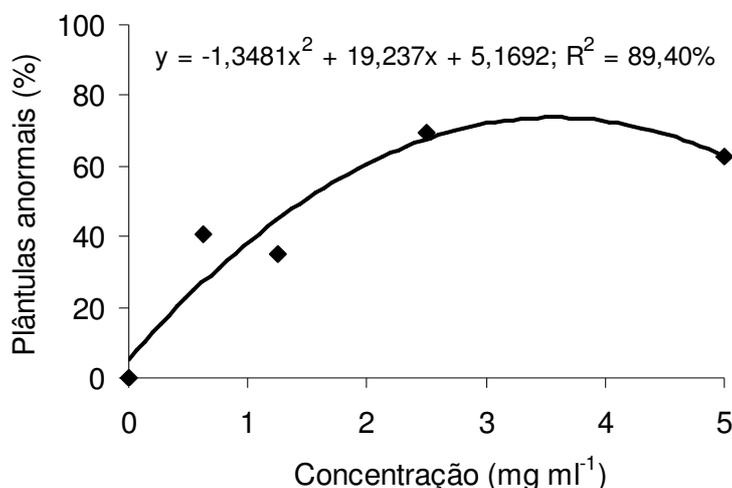


Figura 1. Plântulas anormais de amendoim-bravo submetidas à ação da fração hexânica de folhas de *S. saponaria*, em diferentes concentrações.

A avaliação de anormalidades das plântulas é um parâmetro importante na detecção dos efeitos fitotóxicos. Os resultados desse trabalho estão de acordo com Ferreira e Áquila (2000), que relataram que os aleloquímicos podem induzir o aparecimento de plântulas anormais, na qual a necrose radicular é o sintoma mais comum do efeito fitotóxico. Considerando que o sistema radicular é a grande ligação das plantas com o meio físico, sendo o caminho para a entrada de água e nutrientes minerais, a má formação das raízes

pode afetar o estado fisiológico das plantas e, conseqüentemente, evitar o estabelecimento das espécies daninhas. Khanh et al. (2005) relataram que o maior nível de supressão alelopática pode ocorrer quando os níveis máximos de fitotoxinas coincidem com os estágios iniciais de crescimento da planta.

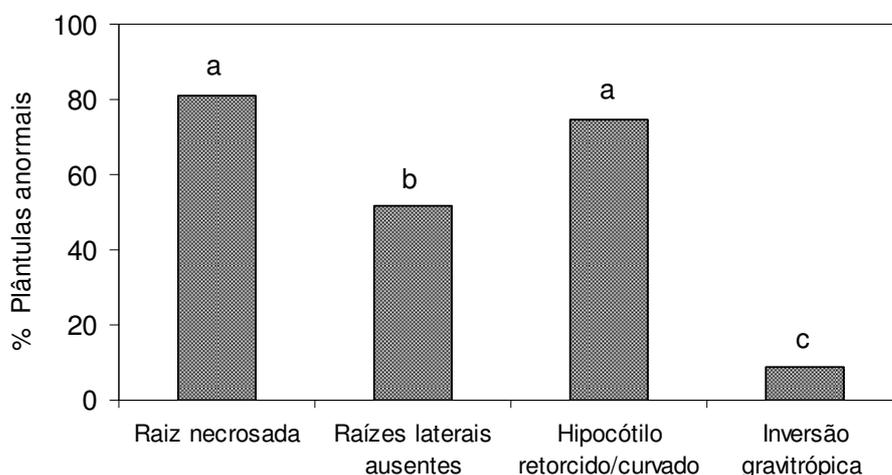


Figura 2. Principais anomalias encontradas nas plântulas anormais de amendoim-bravo submetidas à ação da fração hexânica de folhas de *S. saponaria*. Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelos testes de Tukey a 0,05 de probabilidade.

Saponinas, sesquiterpenos acíclicos e diterpenos oligoglicosídicos são os principais metabólitos secundários presentes nas espécies da família Sapindaceae (PELEGRINI et al., 2008) e, estes podem estar envolvidos com a atividade fitotóxica da espécie estudada.

Desta maneira, pode-se dizer que a fração hexânica proveniente do extrato foliar de *S. saponaria* possui potencialidades fitotóxicas, e seu uso pode ser uma alternativa promissora para o manejo sustentável do amendoim-bravo. Para tanto, estudos posteriores deverão ser desenvolvidos buscando-se isolar e identificar os compostos bioativos.

CONCLUSÕES

A fração hexânica obtida do extrato etanólico foliar de *S. saponaria* exerceu efeito fitotóxico sobre o crescimento das plântulas de amendoim-bravo, com efeito dependente da concentração. As principais anomalias identificadas foram necrose radicular e hipocótilo retorcido ou curvado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES e ao CNPq pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBIERO, A.L.M. et al. Caracterização anatômica das folhas, frutos e sementes de *Sapindus saponaria* L. (Sapindaceae). **Acta Scientiarum**, v.23, n.2, p.549-560, 2001.
- BRASIL. **Ministério da Agricultura e Reforma Agrária**. Coordenação de Laboratório Vegetal. Regras para análise de sementes. Brasília, 2009. 399 p.
- CARVALHO, L.B. et al. Interferência de *Euphorbia heterophylla* no crescimento e acúmulo de macronutrientes da soja. **Planta Daninha**, v. 8, n.1, p.33-39, 2010.
- FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12, p.175-204, 2000.
- GRISI, P.U. et al. Effect of *Serjania lethalis* ethanolic extract on weed control. **Planta Daninha**, v.31, n. 2, p.239-248, 2013.
- HAGEMANN, T.R. et al. Potencial alelopático de extratos aquosos foliares de aveia sobre azevém e amendoim-bravo. **Bragantia**, v.69, n.3, p.509-518, 2010.
- KHAN, M. et al. Allelopathic effects of *Rhazya stricta* decne on seed germination and seedling growth of maize. **African Journal of Agricultural Research**, v.6, n.30, p.6391-6396, 2005.
- PELEGRINI, D.D. et al. Biological activity and isolated compounds in *Sapindus saponaria* L. and other plants of the genus *Sapindus*. **Latin American Journal of Pharmacy**, v.27, n.6, p.922-927, 2008.
- POWLES, S.B. Evolved glyphosate-resistant weeds around the world: lessons to be learnt. **Pest Management Science**, v.64, n.4, p.360-365, 2008.
- SAMPIETRO, D.A.; VATTUONE, M.A. Sugarcane straw and its phytochemicals as growth regulators of weed and crop plants. **Plant Growth Regulation**, v.48, n.1, p.21-27, 2006.
- SILVA, A.F. et al. Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.65-71, 2008.
- SODAEIZADEH, H. et al. Allelopathic activity of different plant parts of *Peganum harmala* L. and identification of their growth inhibitors substances. **Plant Growth Regulation**, v.59, n.3, p.227-236, 2009.
- VARGAS, L. et al. Resposta de biótipos de *Euphorbia heterophylla* a doses de glyphosate. **Planta Daninha**, v.29, p.1121-1128, 2011.
- VIDAL, R.A. et al. Glyphosate resistant biotypes of wild poinsettia (*Euphorbia heterophylla* (L.)) and its risk analysis on glyphosate-tolerant soybeans. **Journal of Food, Agriculture and Environment**, v.5, n.2, p.265-269, 2007.