

AÇÃO FITOTÓXICA DE FRAÇÕES ORGÂNICAS SOBRE PLANTA INVASORA

Carolina de Sousa (PIBIC/CNPq/FA/UEM)¹; João Marcos Parolo Carmona (PIC/UEM)¹; Gabriel Rezende Ximenez²; Silvana Maria de Oliveira (Co-orientador)³; Lindamir Hernandez Pastorini (Orientador)^{2*}. *E-mail: lhpastorini@uem.com.br.

¹Graduação em Tecnologia em Biotecnologia, Universidade Estadual de Maringá.

²Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada, PGB-UEM. ³Programa de Pós-graduação em Química, PQU-UEM.

Ciências Biológicas/Fisiologia Vegetal

Palavras-chave: bioensaios, germinação, crescimento

Resumo

Constituintes químicos produzidos pelos vegetais e microrganismos, quando liberados para o ambiente, podem interagir bioquimicamente com e entre outros organismos, interação esta conhecida como alelopatia, que tem se mostrado uma solução alternativa ao uso de herbicidas. Assim, o presente trabalho teve como objetivo verificar o efeito fitotóxico de *Machaerium brasiliense* e *Machaerium hirtum* sobre a germinação e o crescimento inicial de capim-amargoso. Para os bioensaios de germinação e crescimento inicial foram utilizadas placas de Petri, contendo papel filtro, cariopses de capim-amargoso e 6mL de solução proveniente das solubilizações do extrato bruto e frações. Foram montadas quatro repetições por tratamento e essas foram incubadas em câmaras de germinação a 30°C. Os resultados dos bioensaios de germinação foram analisados por meio dos parâmetros de porcentagem (%G), tempo médio (TMG) e índice de velocidade de germinação (IVG). O crescimento das plântulas foi avaliado medindo-se o comprimento da raiz e da parte aérea com auxílio de papel milimetrado. Não foram encontradas diferenças estatísticas nos parâmetros germinativos avaliados para as sementes mantidas no EB e frações de *M. hirtum*. No entanto, o EB e a fração butanólica obtidas de *M. brasiliense* reduziram a %G e o IVG. Quanto ao crescimento das plântulas sob o EB e a FHmet de *M. brasiliense* notou-se diferenças estatísticas significativas. Sob a FHex e FAcOEt o crescimento foi reduzido com o aumento da concentração. Os resultados indicam o potencial fitotóxico de *Machaerium* sp., sendo o crescimento das plântulas mais suscetível aos efeitos alelopáticos do que a germinação das cariopses.

Introdução

A alelopatia é o termo que define as interações inibitórias e promotoras por meio de metabólitos secundários produzidos por plantas, microrganismos, vírus e fungos que influenciam o crescimento e o desenvolvimento de sistemas agrobiológicos. O estudo da alelopatia pode auxiliar na obtenção de compostos bioherbicidas, com menor impacto sobre o ambiente do que os herbicidas tradicionais. As plantas daninhas são típicas plantas indesejadas que interferem nas cultivares disputando

pelo espaço, nutrientes, luz e água (BRIGHENTI & OLIVEIRA, 2011). O capim-amargoso (*Digitaria insularis* (L.) Fedde) é conhecido por ser uma espécie daninha nativa de regiões tropicais e subtropicais da América, muito comum em áreas de pastagens. Seus indivíduos produzem numerosos cariopses propagados pelo vento e também por meio dos rizomas, ocorrendo em ambientes agrícolas de semeadura direta e são ocasionalmente tolerantes a dessecação e ao controle químico (GAZZIERO et al. 2015). Este trabalho avaliou o potencial fitotóxico do extrato bruto e frações foliares de *Machaerium brasiliense* e *Machaerium hirtum* sobre a germinação e crescimento inicial de capim-amargoso.

Materiais e métodos

Os bioensaios de germinação foram realizados utilizando placas de Petri com duas folhas de papel filtro, 25 cariopses de capim-amargoso e 6mL das soluções. As soluções foram obtidas pela solubilização de 40mg do extrato bruto (EB) e das frações hexânica (FHex), acetato de etila (FACoEt), butanólica (FBuOH) e hidrometanólica (FHmet) de *M. brasiliense* e *M. hirtum*, adicionando 200µL do solvente correspondente a fração e diluídas com água destilada para 50mL. Deste foi retirado um volume de 25mL e o restante foi novamente diluído para 50mL. Tal processo foi repetido quatro vezes, para obter as concentrações 0.8 gL⁻¹, 0.4 gL⁻¹, 0.2 gL⁻¹ e 0.1 gL⁻¹. As placas foram vedadas com filme PVC e mantidas em câmara de germinação adaptada a 30°C sob fotoperíodo 12h (claro/escuro) por 72h. A conferência da germinação foi realizada a cada 24h. Os tratamentos foram constituídos por n=4 e no controle foi utilizado apenas água destilada. Os resultados da germinação foram submetidos aos cálculos de porcentagem (%G), tempo médio (TMG) e índice de velocidade de germinação (IVG) segundo Ferreira e Borghetti (2004). Nos bioensaios de crescimento inicial, 10 cariopses previamente germinadas por 48h e após colocadas em placas de Petri, nas mesmas condições dos ensaios de germinação. Após quatro dias de incubação, o crescimento foi avaliado medindo-se o comprimento (cm) da raiz e da parte aérea de 5 plântulas das repetições (20 ao todo) com auxílio de papel milimetrado. Os dados obtidos foram submetidos a análise variância não-paramétrica comparados com pós-teste Dunn (p<0.05) pelo BioEstat 5.3.

Resultados e Discussão

Os resultados mostram que o EB e as frações de *M. hirtum* não causaram redução da germinação de capim amargoso. No entanto, cariopses germinadas sob o EB de *M. brasiliense*, em todas as concentrações, apresentaram redução da germinação, ocorrendo inibição de até 54% da %G e de 69% do IVG sob EB de 0,8 g.L⁻¹. O mesmo foi observado para a fração butanólica de *M. brasiliense*, com inibição de 59% da %G e 39% do IVG na concentração 0,8 g.L⁻¹.

Nos ensaios de crescimento, as plântulas mantidas com EB e frações obtidas das folhas *M. brasiliense* apresentaram redução do comprimento da raiz nas concentrações 0,2 g.L⁻¹ e 0,8 g.L⁻¹ do EB (Fig. 1a) e nas mesmas concentrações da fração FHmet (Fig. 1d). Ao passo que na FHex (Figura b) e FACoEt (Fig. 1c) o

crescimento aéreo e radicular foi significativamente reduzido com o aumento das concentrações.

Para as plântulas sob ação do EB (Fig. 1e) de *M. hirtum*, foi observado uma redução significativa no crescimento da raiz com o aumento das concentrações avaliadas, porém o crescimento aéreo foi significativamente diminuído somente nas concentrações 0.1 g.L⁻¹, 0.4 g.L⁻¹ e 0,8 g.L⁻¹. Sob ação da FHex (Fig. 1f) nas concentrações 0.4 g.L⁻¹ e 0,8 g.L⁻¹ foi verificado diminuição significativa no crescimento da raiz. As plântulas de capim amargoso apresentaram redução do crescimento radicular sob ação da FHmet (Fig.1g) nas concentrações 0.1 g.L⁻¹ e 0.8 g.L⁻¹.

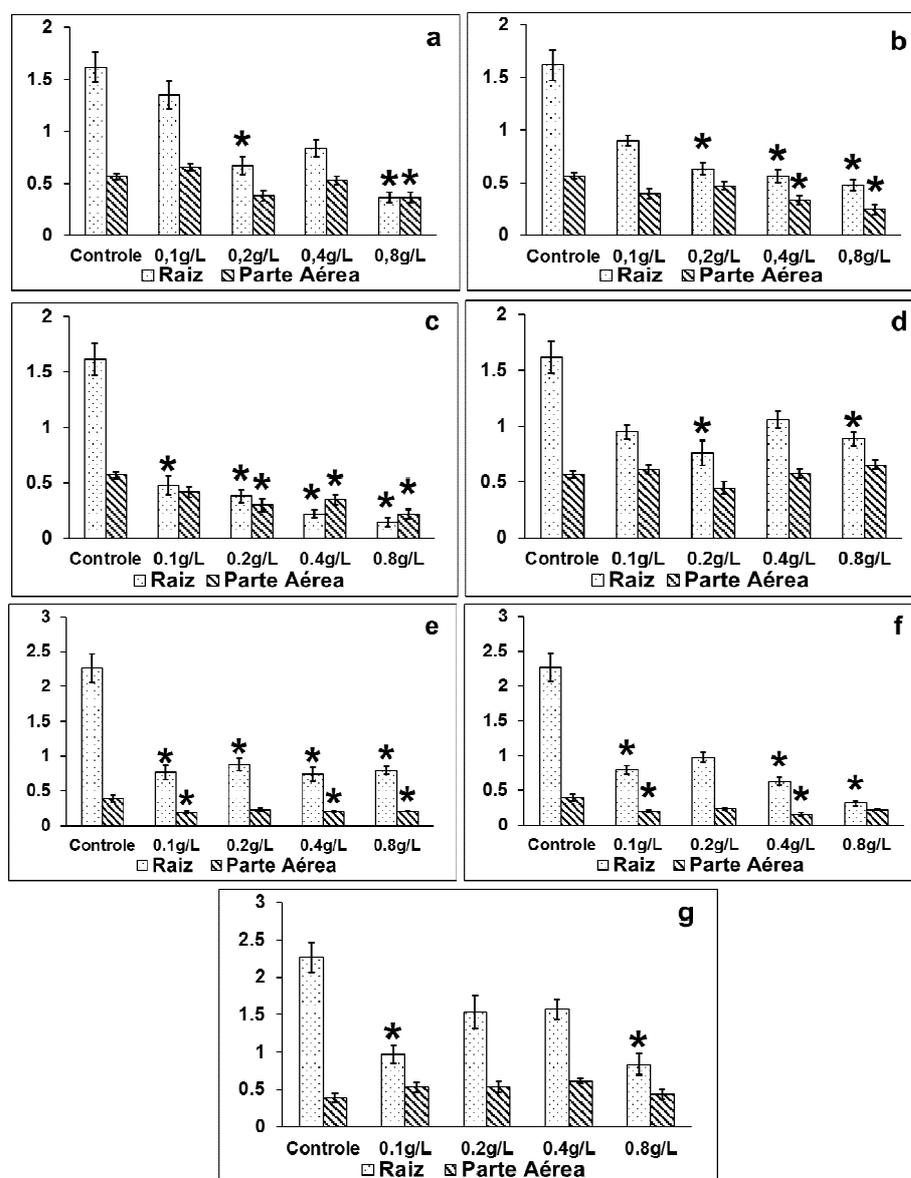


Fig. 1: a – g Crescimento inicial de *Digitaria insularis* sob ação do extrato bruto e frações de *Machaerium* sp. **a – d** *Machaerium brasiliense*. **a** Extrato bruto. **b** Fração hexânica. **c** Fração acetato de etila. **d** Fração hidrometanólica. **e – g** *Machaerium hirtum*. **e** Extrato bruto. **f** Fração hexânica. **g** Fração hidrometanólica. *indicam diferenças estatísticas significativas comparados ao controle; barras indicam ± EPM (erro padrão médio).

Os resultados indicam que o crescimento foi mais sensível aos efeitos alelopáticos, sendo o alongamento da raiz o parâmetro mais afetado. Verificou-se que a parte aérea também foi afetada, uma vez que as plântulas apresentaram notáveis alterações morfológicas, sendo a diminuição da expansão do eofilo e amarelecimento os sintomas mais comuns. Isto corrobora com descrito por Ferreira e Aquila (2000) onde relataram que o crescimento das plântulas é mais sensível, pois as raízes estão em contato direto com os aleloquímicos presentes nas soluções dos ensaios alelopáticos, podendo causar o aparecimento de plântulas anormais. Em frações de *M. hirtum* foram encontrados compostos secundários como os flavonoides, que podem inibir a síntese de ATP, afetar o crescimento da raiz e a divisão celular (Ximenez et al., 2019). Assim, os aleloquímicos presentes nas frações e EB de *M. hirtum* podem ter inibido o crescimento das plântulas de capim amargoso.

Conclusões

O EB e a fração butanólica de *M. brasiliense* reduziram a germinação do capim-amargoso, enquanto que o EB e frações de *M. brasiliense* e *M. hirtum* afetaram o crescimento inicial das plântulas. A fração hexânica e de acetato de etila de *M. brasiliense* reduziram o comprimento da raiz e da parte aérea, enquanto o EB e as frações de *M. hirtum* reduziram, principalmente, o alongamento da raiz.

Agradecimentos

A CAPES, CNPq e a Fundação Araucária. A Universidade Estadual de Maringá por disponibilizar apoio financeiro, bem como a minha orientadora pelo suporte e dedicação. Agradecemos a Prof^a Dr^a Mariza Barion Romagnolo pela coleta do material vegetal utilizado e a Juliana Fort pelo auxílio na obtenção dos extratos.

Referências

- BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, M. F. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba, 2011. cap. 11. p.1-36.
- FERREIRA A. G., AQUILA M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*. v. 12, n.esp., p.175-204, 2000.
- FERREIRA A. G.; BORGHETTI F. **Germinação: Do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed., 2004
- GAZZIERO, D. L. P.; LOLLATO, R. P.; BRIGHENTI, A. M.; PITELLI, R. A.; VOLL, E. Manual de identificação de plantas daninhas da cultura da soja. Paraná: Londrina, 2. ed., p.87, 2015.
- XIMENEZ, G.R.; SANTIN, S.M.O.; IGNOATO, M.C.; SOUZA, L.A.; PASTORINI, L.H. Phytotoxic potential of the crude extract and leaf fractions of *Machaerium hirtum* on the initial growth of *Euphorbia heterophylla* and *Ipomoea grandifolia*. **Planta Daninha**, v37:e019180433, 2019. Doi: 10.1590/S0100-83582019370100015.