



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

XI Seminário de Extensão e Inovação
XXVI Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica
08 a 12 de Novembro - Guarapuava/PR



EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS DE BUVA NA GERMINAÇÃO DE ESPÉCIES INVASORAS

ALLELOPATHIC EFFECT OF BOXWOOD EXTRACTS ON THE GERMINATION OF INVASIVE SPECIES

Vanusa Rodrigues Da Silva *, Edicléia Aparecida Bonini e Silva[†],
Cintia Maria Teixeira Filaho[‡],

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar a influência da fração acetato de etila e concentrações do extrato de acetato de etila de folhas de *Conyza bonariensis* sobre a germinação e o índice de velocidade de germinação de sementes de espécies de plantas daninhas. Os tratamentos foram as concentrações de 0; 0,2; 0,4 e 0,6 g.L⁻¹ do extrato. Foram avaliados a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo, cada uma, constituída por 50 sementes distribuídas em placa de Petri. Os dados foram avaliados por análise de variância e as medias entre tratamentos comparados pelo teste Tukey a 5% de significância. A fração reduziu todos os parâmetros avaliados. O caruru foi a espécie mais sensível ao tratamento, com a germinação reduzida em aproximadamente 90% na concentração mais baixa do tratamento. A maior concentração do extrato (0,6 g.L⁻¹) proporcionou maior inibição da germinação e do índice de velocidade de germinação do capim amargoso, caruru e da corda de viola. Os resultados indicam um potencial alelopático da buva sobre outras espécies de plantas daninhas, fornecendo evidências para a continuidade da pesquisa.

Palavras-chave: *Digitaria insularis*, *Amaranthus hybridus*, *Ipomoea grandifolia*, alelopatia.

ABSTRACT

This work aimed to evaluate the influence of the ethyl acetate fraction and concentrations of the ethyl acetate extract of *Conyza bonariensis* leaves on the germination and germination speed index of seeds of weed species. The treatments were the concentrations of 0; 0.2; 0.4 and 0.6 g.L⁻¹ of the extract. The germination percentage and the germination velocity index were evaluated. The experimental design was entirely randomized, with four repetitions, each consisting of 50 seeds distributed in Petri dishes. Data were evaluated by analysis of variance and means between treatments compared by Tukey test at 5% significance. The fraction reduced all the parameters evaluated. The caruru was the most sensitive species to the treatment, with germination reduced by approximately 90% at the lowest concentration of the treatment. The highest concentration of the extract (0.6 g.L⁻¹) provided the greatest inhibition of germination and the germination velocity index of bitter grass, caruru and corda de viola. The results indicate an allelopathic potential of the buva on other weed species, providing evidence for the continuity of the research.

Keywords: *Digitaria insularis*, *Amaranthus hybridus*, *Ipomoea grandifolia*, allelopathy.

* Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil; vanusasilvaagro@gmail.com

[†] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena; edicleiaa@utfpr.edu.br

[‡] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil; cintiafilaho@utfpr.edu.br



1 INTRODUÇÃO

A ação dos compostos aleloquímicos liberados por plantas no meio ambiente podem atuar atraindo, repelindo, nutrindo ou provocando toxicidade no desenvolvimento de outras espécies de plantas, sendo que as influências causadas por essas substâncias podem estimular ou inibir o desenvolvimento do organismo (RODRIGUES, 2016). Estas substâncias podem ser produzidas nas partes aéreas das plantas (folhas, flores, frutos, gemas, caules aéreos e sementes) como também nas raízes e rizomas, apresentando maiores concentrações nas folhas, seguido do caule, flores e raízes.

O uso de produtos biológicos com efeitos alelopáticos pode ser uma opção viável na redução do impacto da agricultura sobre o ambiente e vem sendo tema relevante nos estudos de controle de plantas daninhas (Villa, 2019). Neste sentido, o mercado de produtos agrícolas que adotam a forma de produção mais natural ou orgânica vem crescendo a cada ano e gerando renda a pequenos produtores. Uma importante ferramenta com potencial de redução dos custos deste tipo de produção e com menores danos ou quase nenhum dano à saúde humana é o uso de substâncias naturais que geram efeitos alelopáticos negativos as plantas daninhas que afetam as diferentes culturas, implementando uma nova estratégia de controle (SILVA, 2014), sendo ela mais específica e menos nociva ao meio ambiente (MACIAS, 2007).

É conhecido que existem plantas daninhas que podem suprimir o desenvolvimento de plantas cultivadas no campo, bem como existem plantas cultivadas que apresentam efeito alelopático negativo sobre daninhas (VIECELLI et al., 2009; SILVA et al., 2015). Neste sentido, o uso de plantas com efeito alelopático no desenvolvimento de herbicidas naturais poderia ser uma alternativa para o manejo de plantas daninhas na agricultura sustentável?

Embora todas as espécies de plantas competem para sobreviver, as espécies invasoras parecem ter características específicas ou uma combinação delas, que lhes permitem superar a concorrência com espécies nativas (KOLAR, 2001). Plantas da espécie *Coniza canadensis* são capazes de usar a alelopatia, como uma das estratégias para impedir a germinação de outras plantas (BERNARCKI, 2004).

Nas últimas duas décadas, aumentou o número de cultivares geneticamente modificadas, com o objetivo de reduzir a aplicação de defensivos químicos (LLEWELLYN, 2018). No entanto, o uso de um mesmo herbicida, repetidamente, como o glifosato, por exemplo, ocasionou um aumento de espécies resistentes aos defensivos. *Conyza bonariensis* (L.) é uma planta daninha originária da América do Sul, de ocorrência no Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai. Esta espécie destaca-se por infestar áreas abandonadas, pastagens, culturas anuais e perenes. É anual e se reproduz por sementes, as quais germinam com maior intensidade no final de outono e inverno, encerrando seu ciclo na primavera ou verão (LAZAROTO, 2008). Resistente à ação de herbicidas, da classe do bipiridil, por apresentar defesa antioxidante enzimático, que protege a planta contra a ação desses herbicidas, sendo considerada uma planta de difícil controle (PYO et al., 2004).

Como citou Tokura et al. (2006), o principal estímulo para a realização de pesquisas que estudem o potencial alelopático entre plantas cultivadas no controle das invasoras, surge da necessidade de redução de custos da produção agrícola, com relação à utilização de herbicidas, bem como, no que diz respeito à redução do impacto ambiental causado pelo uso desordenado e crescente de agrotóxicos. Nesse contexto, a identificação de substâncias que tenham poder alelopático é de papel fundamental para os mais variados aspectos, como lucratividade, desempenho agrônômico e longevidade das atividades, diminuindo danos ambientais e prejuízos à saúde humana que o efeito do uso indiscriminado de herbicidas pode causar. Apesar de sua utilização como planta medicinal, foram encontradas poucas informações sobre a *C. bonariensis*, fundamentando-se, assim, a realização dessa pesquisa, levando ao seguinte questionamento: *C. bonariensis* poderia impedir o desenvolvimento de outras espécies de plantas daninhas? Portanto, o objetivo geral desse



trabalho foi analisar e caracterizar a atividade potencial alopatíca dos grupos de metabólitos secundários extraídos da espécie *Conyza bonariensis* sob a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação (IVG) de espécies de plantas daninhas.

2 MÉTODO

Plantas de *C. bonariensis* forma identificadas a campo, coletadas e secas em estufa de circulação de ar com temperatura de 60°C por 72 horas. Após este período as amostras foram processadas em um moinho de facas e armazenadas em um freezer até a data da obtenção do extrato. A extração foi realizada em rotoevaporador e após partição líquido-líquido, com solventes orgânicos, foi obtida a fração acetato de etila das folhas de *C. bonariensis*. Os tratamentos consistiram em diferentes concentrações desta fração (0, 0,2, 0,4 e 0,6 g.L⁻¹) e a diluição foi realizada com água.

As sementes de capim amargoso (*Digitaria insularis*), caruru (*Amaranthus hybridus*) e corda de viola (*Ipomoea grandifolia*) foram adquiridas comercialmente, em estabelecimento devidamente certificado. Para as avaliações de germinação, as sementes utilizadas no estudo foram mergulhadas na solução de hipoclorito de sódio (NaClO) 2%, por 1-2 minutos, sendo lavadas abundantemente com água destilada e após, foram acondicionadas em placas de Petri, as quais foram previamente preparadas, contendo dois discos de papel *germitest* cada. As placas de petri foram umedecidas com 5 mL de cada solução (água, e as frações de 0,2, 0,4, e 0,6 g.L⁻¹ de Acetato de Etila. Cada unidade experimental foi constituída de quatro placas de petri contendo 50 sementes, resultando em 64 placas e 200 sementes para cada tratamento. Após a colocação das sementes essas placas foram transferidas para a câmara de crescimento do tipo BOD, com fotoperíodo e temperatura adequada para cada espécie, por um período de 10 dias.

Durante o experimento procedeu-se um acompanhamento diário das condições de temperatura e fotoperíodo, bem como, a contagem e retirada das plantas germinadas. Foram consideradas como germinadas as sementes que apresentaram protrusão de radícula (± 2 mm) (FERREIRA E AQUILA, 2000).

A porcentagem de germinação (%G) foi obtida pela representação da porcentagem de sementes germinadas em relação ao número de sementes dispostas a germinar sob as determinadas condições experimentais, dada por:

$$\%G = (\sum ni \cdot N^{-1}) \cdot 100$$

Onde: $\sum ni$ = número total de sementes germinadas;

N^{-1} = número de sementes dispostas para germinar.

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi obtido utilizando a equação proposta por Ferreira e Borghetti (2004):

$$IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots Gn/Nn$$

Onde: G = número de sementes;

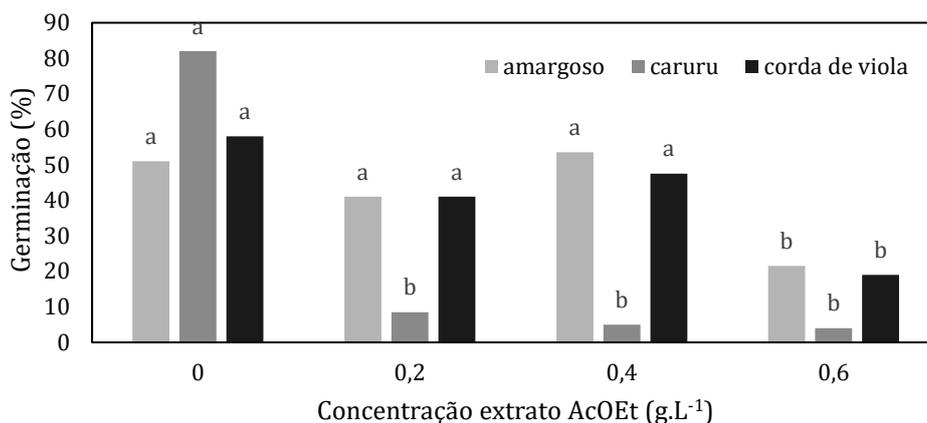
N = número de dias após a semeadura.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições de cada tratamento. Os dados foram avaliados por análise de variância e as medias entre tratamentos comparados pelo teste Tukey a 5% de significância, utilizando o software SISVAR da Universidade Federal de Lavras – UFLA.

3 RESULTADOS

A fração acetato de etila, em todas as concentrações analisadas (0,2, 0,4 e 0,6 g.L⁻¹), diminuiu significativamente a %G e o IVG das sementes de caruru (figura 1 e 2). Comparado com o controle (0), a fração 0,2 g.L⁻¹ reduziu em aproximadamente 90% a taxa de germinação dessa espécie. Não foi observado diferença significativa entre as concentrações da fração acetato de etila.

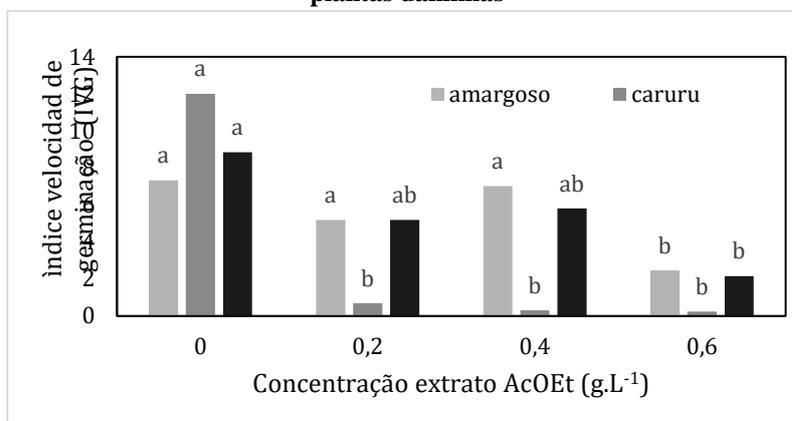
Figura 1. Efeitos das frações de acetato de etila provenientes das folhas de *Conyza bonariensis* sobre a percentagem de germinação de diferentes espécies de plantas daninhas



Fonte: Autoria própria (2021).

As sementes de capim amargoso e corda de viola também apresentaram diminuição significativa da germinação, no entanto a redução ocorreu apenas quando tratadas com a maior concentração (figura 1). Já o IVG das duas espécies sofreu redução significativa em todos os tratamentos, quando comparado com o controle (figura 2).

Figura 2. Efeitos das frações de acetato de etila provenientes das folhas de *Conyza bonariensis* sobre o índice de velocidade de germinação de diferentes espécies de plantas daninhas



Fonte: Autoria própria (2021).



Observou-se que o efeito alelopático dos extratos de folhas de *C. bonariensis* sob as espécies de plantas daninhas avaliadas diferem quanto à concentração necessária para inibir a %G e o IVG das sementes. A variável percentual de germinação para a espécie caruru foi a mais afetada entre as espécies estudadas. Para o capim amargoso e corda de viola a germinação foi reduzida conforme houve o incremento da concentração do extrato. Isso provavelmente ocorreu devido à presença de compostos aleloquímicos nos restos culturais. Estudos revelam que ácidos hidroxâmicos e ácidos fenólicos que são liberados durante a decomposição da parte aérea ou mesmo pela exsudação das raízes podem ser capazes de inibir a germinação de plantas invasoras (LAM et al., 2012).

Na concentração mais elevada (0,6 g.L⁻¹), além do %G ter sido afetado, houve menor velocidade de germinação para todas as espécies avaliadas. É possível verificar na Figura 2 que o IVG das espécies caruru e corda de viola diminui já com a aplicação da menor concentração (0,2 g.L⁻¹), já as sementes de amargoso não apresentaram diminuição significativa nas concentrações de 0,2 e 0,4 g.L⁻¹, quando comparado com o controle, indicando um menor número de sementes germinadas nos primeiros dias de avaliação. Isso não ocorreu nas concentrações mais baixas, pois a maior parte das sementes germinou nos primeiros dias de avaliação possibilitando assim maior valor de IVG.

Ferreira e Aquila (2000) descreveram que o efeito alelopático geralmente não é percebido sobre a porcentagem de germinação ou o tamanho da plântula, mas sobre o índice de velocidade de germinação, responsável por indicar o tempo necessário para que a germinação ocorra, assim como observado neste trabalho. Alterações no padrão de germinação podem ocorrer devido à presença de certos metabólitos secundários, os quais podem atingir funções vitais, como respiração, fotossíntese, divisão celular, permeabilidade de membranas, conformação de enzimas, sequestro de oxigênio por meio de fenóis, transcrição e tradução de DNA ou, ainda, combinação destes fatores (PIRES; OLIVEIRA, 2011), causando redução na velocidade de germinação.

Ao estudar a interferência de *C. bonariensis* no desempenho fisiológico de sementes de alface, Silva et al. (2016) corroboram com a presente pesquisa ao demonstrar que os extratos diminuíram a germinação e o crescimento inicial das plântulas.

4 CONCLUSÃO

Nas condições testadas, o extrato de acetato de etila de *C. bonariensis* possui efeito alelopático em sementes de todas as espécies avaliadas. O caruru foi a espécie mais sensível ao tratamento, com a %G reduzida em aproximadamente 90% na concentração mais baixa do tratamento. A maior concentração do extrato (0,6 g.L⁻¹) proporcionou maior inibição da %G e do IVG do capim amargoso, caruru e da corda de viola.



REFERÊNCIAS

- BERNACKI Z. Secondary succession of the vegetation in the young shelterbelt. *Polish Journal of Ecology*, v. 52, n. 4, p. 391-404, 2004.
- FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v. 12, edição especial, p. 175-204, 2000.
- LAM, Y.; SZE, C.; TONG, Y.; NG, T.; TANG, S.; HO, J.; XIANG, Q.; LIN, X.; ZHANG, Y. Research on the allelopathic potential of wheat. *Agricultural Sciences, Hong Kong* v.3, 979-985, 2012.
- LAZAROTO, C. A.; FLECKL, N. G.; VIDAL, A. Biologia e ecofisiologia de buva (*Conyza bonariensis e Conyza canadensis*). *Ciência Rural*. V.38, n.3, p.852-860, 2008.
- MACÍAS, F. A.; MOLINILLO, J. M. G.; VARELA, R. M.; GALINDO, J.C.G. Allelopathy: a natural alternative for weed control. *Pest Management Science*. V. 63, n. 4, p. 327-348, 2007.
- LLEWELLYN, D. Does Global Agriculture Need Another Green Revolution? **Engineering**. v. 4. p. 449-451, 2018.
- PIRES, N. M.; OLIVEIRA, V. R. Alelopatia. In: OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; INQUE, M. H. *Biologia e manejo de plantas daninhas*. Curitiba: Omnipax. Cap. 5. p. 95-123. 2011.
- PYO, Young-Hee; LEE, Tung-Ching; LOGENDRA, Logan; ROSEN, Robert T. Antioxidant activity and phenolic compounds of Swiss chard (*Beta vulgaris* subspecies *cycla*) extracts, *Food Chemistry*, V. 85, n. 1, p. 19-26, 2004.
- RODRIGUES, Nathália Cezari. *Alelopatia no manejo de plantas daninhas*. Sete Lagoas: UFSJ, 2016.
- SILVA, Mayara Gobetti Fernandez. *Avaliação do potencial alelopático de raízes de capimannoni-2 (Eragrostis plana Nees) e estudo fitoquímico*. Dissertação, UTFPR - Pato Branco, 2014.
- SILVA, A.L.K.; SILVA, K.G.; PAULERT, R; ZONETTI, P.C.; ALBRECHT, L.P. Germinação e crescimento inicial de plântulas de *Euphorbia heterophylla* L. E *Glycinemax* L. Merrill na presença de extratos foliares de *Salvia officinalis* L. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá (PR)*. Vol., 8, n.2, p.291-301, 2015.
- SILVA, T.A.; DELIAS, D.; PEDÓ, T.; ABREU, E.S.; VILLELA, F.A.; AUMONDE, T.Z. Fitotoxicidade do extrato de *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist no desempenho fisiológico de sementes e plântulas de alface. *Iheringia, Série Botânica*, v.71, n. 3, p. 213-221, 2016.
- TOKURA, L. K.; NOBREGA, L. H. P. Alelopatia de cultivos de cobertura vegetal sobre plantas infestantes. *Acta Sci. Agron.*, v. 28, n. 3, p. 379-384, July/Sept., 2006.
- VIECELLI, A.; CRUZ-SILVA, C.T.A.; Efeito da variação sazonal no potencial alelopático de Sálvia. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 30, n. 1, p. 39-46, jan./mar. 2009.
- VILLA, Thiago Cacção. *Potencial alelopático de Bixa orellana L. sobre sementes de Bidens pilosa L. e Raphanus sativus L.* 67p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Dois Vizinhos, 2019.