

Efeito alelopático de *Conyza bonariensis* no desenvolvimento inicial de *Amaranthus hybridus* L.

Allelopathic effect of *Conyza bonariensis* on the initial development of *Amaranthus hybridus* L.

Marina Chizolini Fonseca¹, Cintia Maria Teixeira Fialho², Edicleia Aparecida Bonini e Silva³

RESUMO

A alelopatia é determinante no processo de formação das comunidades vegetais, servindo também, como importante ferramenta para a agronomia, pois seu uso pode promover o combate de plantas indesejáveis, manter as culturas saudáveis e solucionar casos de insucessos dos cultivares. Além disso, os bioensaios alelopáticos contribuem para a identificação de possíveis fontes botânicas de compostos com ação bioherbicida para combate de pragas e doenças. O presente trabalho objetivou avaliar os efeitos alelopáticos de *Conyza bonariensis* (buva) sobre o desenvolvimento inicial de plantas de *Amaranthus hybridus* L. (caruru roxo). Sementes de *A. hybridus* foram semeadas em vasos contendo substrato comercial, com tratamentos contendo 5% e 10% de matéria seca obtida a partir de folhas de *C. bonariensis*. Foram avaliados diariamente os parâmetros de emergência de plântula até 20 DAP. Aos 40 DAP foram avaliados os teores de matéria seca do sistema radicular e da parte aérea. Os tratamentos reduziram os parâmetros germinativos e estimularam o ganho de peso seco das plantas de *A. hybridus*.

PALAVRAS-CHAVE: alelopatia; buva, caruru; plantas daninhas.

ABSTRACT

Allelopathy is a determining factor in the process of plant community formation and also serves as an important tool for agronomy, as its use can help combat undesirable plants, keep crops healthy and solve cases of crop failure. In addition, allelopathic bioassays help to identify possible botanical sources of compounds with bioherbicidal action to combat pests and diseases. The aim of this study was to evaluate the allelopathic effects of *Conyza bonariensis* (buva) on the initial development of *Amaranthus hybridus* L. (purple caruru) plants. Seeds of *A. hybridus* were sown in pots containing commercial substrate, with treatments containing 5% and 10% of dry matter obtained from *C. bonariensis* leaves. Seedling emergence parameters were assessed daily up to 20 DAP. At 40 DAP, the dry matter content of the root system and aerial part were assessed. The treatments reduced germination parameters and stimulated dry weight gain in *A. hybridus* plants.

KEYWORDS: allelopathy; buva, caruru; weeds.

INTRODUÇÃO

Do ponto de vista ecológico, as plantas invasoras são pioneiras de sucessão secundária, sendo as primeiras plantas a colonizarem locais onde houve um distúrbio ambiental. Os métodos de controle das daninhas varia conforme o tipo de exploração agrícola, e os recursos a serem implementados, podendo envolver o manejo preventivo, controle cultural, mecânico, físico, biológico e químico, sendo sempre importante a variedade de técnicas para que haja uma maior eficiência e economia (DE BRIGHENTI et al., 2018).

¹ Discente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil. E-mail: marinafonseca@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 2432199338664035.

² Docente do Curso de Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil. E-mail: cintiafialho@utfpr.edu.br. ID Lattes: 1746144814575933.

³ Docente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil. E-mail: edicleiaa@utfpr.edu.br. ID Lattes: 7607498532177608.

Um fenômeno relevante na dinâmica das plantas daninhas é o efeito alelopático que várias espécies vegetais exercem sobre o desenvolvimento de outras. Alelopatia é a capacidade das plantas de produzir substâncias químicas que podem influenciar outras, favorável ou desfavoravelmente, quando liberadas no ambiente. Os compostos químicos responsáveis pela alelopatia são denominados aleloquímicos e cada espécie pode produzir um conjunto diferente de aleloquímicos, com ação sobre os componentes da comunidade em que está inserida (REIGOSA et al., 1999).

A buva (*Conyza bonariensis*), planta escolhida para trabalhar os efeitos alelopáticos, passou a ser considerada uma das plantas daninhas mais importantes de áreas cultivadas no Brasil, não apenas pelo seu crescimento como infestante nos últimos anos, mas também pelo seu desenvolvimento de biótipos resistentes a herbicidas (CONSTANTIN, et al. 2013).

Estudos sobre o potencial alelopático de *Conyza* spp. são relevantes, uma vez que essas plantas são altamente adaptáveis aos sistemas de produção agrícolas. Pesquisas indicam que a alelopatia é uma das estratégias para o sucesso competitivo das plantas daninhas em relação às plantas cultivadas, uma vez que os compostos presentes na parte aérea têm efeito inibitório na germinação (SILVA et al., 2016). Assim, o objetivo do presente trabalho consistiu em analisar possíveis efeitos alelopáticos exercidos pela matéria seca de folhas de *Conyza bonariensis*, sob o desenvolvimento inicial de *Amaranthus hybridus*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Santa Helena–PR. Plantas de *C. bonariensis* foram identificadas a campo, coletadas e secas em estufa de circulação de ar com temperatura de 60°C por 72 horas. Após este período as folhas foram separadas do caule e processadas em um moinho de facas. O material seco e triturado foi utilizado nos experimentos. Para montagem dos tratamentos o material vegetal foi incorporado em substrato, sendo testemunha, apenas o substrato; tratamento 1 com a incorporação de 5% (50 g) de extrato de seco de buva; tratamento 2 com a incorporação de 10% (100g) do extrato seco. Após, foram colocadas 30 sementes de *A. hybridus*, em cada um dos vasos. Cada unidade experimental foi constituída de um vaso contendo 30 sementes, resultando em 5 vasos e 300 sementes para cada tratamento. Os vasos foram mantidos em casa-de-vegetação durante toda a condução do ensaio e irrigados diariamente. Foram realizadas análises diárias da emergência das plântulas até o vigésimo dia após a semeadura, determinando o IVE (índice de velocidade de emergência) e a porcentagem de emergência (PE). Após esse período, foi feito o desbaste, deixando 3 plantas por vaso. Ao final do experimento (40 DAP) foi avaliada a massa seca do sistema radicular e da parte aérea, obtida com auxílio de uma estufa de circulação forçada de ar, a 60 °C, por 72 horas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco repetições de cada tratamento. Os dados foram avaliados por análise de variância e as médias entre

tratamentos comparados pelo teste Tukey a 0,5% de significância, utilizando o software SISVAR da Universidade Federal de Lavras – UFLA.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O tratamento com a incorporação de massa seca de folhas de *C. bonariensis* reduziu todos os parâmetros germinativos avaliados (tabela 1). A emergência das plantas de *A. hybridus* foi atrasada pelo uso da matéria seca incorporado ao substrato, quando comparado com o plantio feito apenas no substrato de cultivo. Nos tratamentos com aplicação de 5 % e 10 % da massa seca das folhas de *C. bonariensis* a porcentagem de emergência diminuiu 31,6% e 41,9%, respectivamente. Na avaliação do IVE, verificou-se menor quantidade de plântulas com a incorporação da massa seca.

Tabela 1. Índice de velocidade de emergência, tempo médio de germinação e porcentagem de germinação de sementes de *Amaranthus hybridus* semeadas em solo com diferentes concentrações de massa seca de folhas de *Conyza bonariensis*.

TRATAMENTO	IVE	TMG (dias)	PE (%)
concentrações			
0%	2,275 a	9,334 b	48,6 a
5%	1,218 b	11,225 a	33,2 b
10%	0,872 b	11,284 a	28,2 b
CV	14,9	5,92	16,18

*letras diferentes nas colunas indicam diferença estatisticamente significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Várias pesquisas relatam o emprego de matéria vegetal seca, utilizada como palhada, no combate de plantas invasoras. Como verificado por Moraes et al. (2013) utilizando palhas de nabo-forrageiro (*Raphanus sativus* L.) e canola (*Brassica napus* L. Var. oleífera) sobre o solo, que reduziram o crescimento das plantas de picão-preto (*Bidens* sp.). As coberturas de serragem, capim seco e maravalha reduziram significativamente a germinação das sementes de capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica* L.) (RESENDE et al., 2005). Estudos demonstram a sensibilidade de plantas do gênero *Amaranthus* a extratos de plantas (BRASS, 2009). Outras pesquisas indicam o efeito alelopático que plantas do gênero *Conyza* exercem sobre o desenvolvimento de outras espécies (WANG et al. 2017). Estes resultados corroboram com os aqui obtidos, mostrando que há interferência entre diferentes espécies de plantas daninhas.

A redução da germinação pode estar relacionada à ação do composto sobre vias de hidrólise de reservas. Além disso, a redução da germinação, com o aumento da concentração do extrato, pode estar relacionada à maior concentração de compostos tóxicos. Na literatura são encontrados estudos químicos referente ao gênero *Conyza*. Nesses trabalhos foram identificados vários metabólicos secundários, destacando a presença de óleos voláteis, flavonóides, saponinas e terpenos (CHU et al. 2005).

A incorporação de massa seca no substrato de cultivo de *A. hybridus* retardou o processo de germinação, aumentando o TMG. A redução do IVE e do TMG observada no

presente estudo indica uma possível interferência de aleloquímicos contidos na massa seca de folhas de *C. bonariensis*, mas também pode ser o resultado do fornecimento de nutrientes do próprio substrato. O atraso na germinação é uma vantagem sobre as outras espécies.

Houve diferenças significativas entre os tratamentos sobre o teor de massa seca das raízes e da parte aérea, como pode ser observado na (Tabela 2).

Tabela 2. Efeito da aplicação de massa seca de folhas de *Conyza bonariensis* sobre a altura (E), massa seca do sistema radicular (MSSR) e massa seca da parte aérea (MSPA) de plantas de *Amaranthus hybridus*.

TRATAMENTO	MSSR (g)	MSPA (g)
Concentrações		
0%	0,467 b	0,857 b
5%	1,872 a	4,265 a
10%	1,512 a	5,425 a
CV	24,54	30,15

*letras diferentes nas colunas indicam diferença estatisticamente significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Ao contrário do que foi observado nos testes de emergência de sementes, a avaliação ao final do experimento do teor de matéria seca indicou um incremento expressivo de peso nas plantas de *A. hybridus* cultivadas em solo com a presença de massa seca de *C. bonariensis*. O sistema radicular teve um aumento de aproximadamente 58% com a aplicação de 10% de massa seca e nessa mesma concentração, a parte aérea teve um incremento de 84% no seu peso seco.

A massa seca de *C. bonariensis* incorporada ao solo de cultivo proporcionou um efeito positivo sobre as plantas de *A. hybridus*, uma vez que a massa seca do sistema radicular e da parte aérea tiveram um incremento de peso. Como exemplo, Rice (1984) observou que a alfafa picada adicionada ao solo estimulou o crescimento de fumo, pepino e alface. Esse efeito pode ser resultante de uma maior disponibilidade de matéria orgânica no solo, ocasionado pelo emprego de matéria vegetal seca.

Um determinado metabólito secundário pode ter diferentes efeitos, prejudiciais ou benéficos, dependendo do seu tipo, grupo funcional, propriedade química e concentração no meio que está atuando (GOLDFARB et al., 2009). Além disso, os efeitos destes compostos podem depender das condições climáticas e do tipo de solo onde se encontram, podendo se transformar em outros compostos (ALMEIDA, 1988), e alguns metabólitos só atuam em presença de outros, atuando em sinergismo, pois não atingem a concentração mínima necessária para exercer o efeito alelopático. Desse modo, os resultados referentes ao peso seco das plantas de *A. hybridus*, evidenciaram que essa espécie conseguiu tolerar possíveis efeitos de aleloquímicos exsudados da matéria seca das folhas de *C. bonariensis*.

CONCLUSÃO

Nas condições em que foi realizado o presente trabalho, são válidas a incorporação da massa seca de folhas de *C. bonariensis* junto ao substrato de cultivo de plantas de *A.*

hybridus, reduzem os parâmetros germinativos avaliados quando comparado com a testemunha; os mesmos tratamentos estimularam o ganho de peso seco do sistema radicular e da parte aérea das plantas de *A. hybridus*, quando comparado com a testemunha; não houve diferença entre as médias de todas as variáveis avaliadas entre a dosagem de 5% e 10% de incorporação de massa seca no solo. Estudos complementares deverão ser realizados para isolar os fatores externos, a fim de comprovar um efeito alelopático,

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Santa Helena, por todo apoio à pesquisa realizada.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, FS. A alelopatia e as plantas. **Circular técnica** 53, 60p. Londrina: IAPAR, 1988. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/910833/1/BMPDcap5.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2023.

BRASS, FEB Análise de atividade alelopática de extrato aquoso de falsa-murta sobre a germinação de picão-preto e caruru. Centro Científico Conhecer - **Enciclopédia Biosfera**, v.5, n.8, p.1-19, 2009. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/4849>. Acesso em: 12 jul. 2023.

CONSTANTIN, J; OLIVEIRA, RS. Buva: fundamentos e recomendações para manejo. **Curitiba: Omnipax**, p. 104, 2013. Disponível em: https://upherb.com.br/ebook/livro_buva.pdf. Acesso em: 3 jul. 2023.

CHU, Q; WU, T; FU, L. Simultaneous determination of active ingredients in *Erigeron breviscapus* (Vant.) Hand-Mazz. by capillary electrophoresis with electrochemical detection. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, v. 37, p. 565-541, 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0731708504005965>. Acesso em: 7 ago. 2023.

DE BRIGHENTI AM; OMF. **Controle de plantas daninhas: métodos físico, mecânico, cultural, biológico e alelopatia**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1103281/control-de-plantas-daninhas-metodos-fisico-mecanico-cultural-biologico-e-alelopatia>. Acesso em: 10 jul. 2023.

GOLDFARB, M; PIMENTEL, LW; PIMENTEL, NW. Alelopatia: relações nos agroecossistemas. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 3, n. 1, p. 23-28, 2009. Disponível em:

<https://www.seer.ufal.br/index.php/revistacienciaagricola/article/view/10482>. Acesso em: 3 set. 2023.

LISBÔA, H; MOURA, AS; TAROUÇO, CP. **Plantas Daninhas**. Grupo A, 2021. Disponível em: <https://loja.grupoa.com.br/eb-ead-plantas-daninhas9786556901800-p1018314>. Acesso em: 14 ago. 2023.

MORAIS, CSBDE; ROSSETTO, CAV. Testes de deterioração controlada e envelhecimento acelerado para avaliação do vigor em nabo forrageiro. **Revista Ciência Agronômica**, 44(4), 703–713. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rca/a/9xh7M8nGnjBHrmhY7TcdWkK/?lang=pt>. Acesso em: 22 ago. 2023.

REIGOSA, M; SOUTO, X; GONZ'LEZ, L. Effect of phenolic compounds on the germination of six weeds species. **Plant Growth Regulation** 28, 83–88 (1999). Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1006269716762>. Acesso em: 28 ago. 2023.

RESENDE, FV; SOUZA, LS; OLIVEIRA, PSR; GUALBERTO, R. Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 100-105, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/yF8dpDCYSNpMNLtHZzV6wgy/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 ago. 2023.

RICE, EL. Allelopathy. 2. ed. New York: **Academic Press**, 1984. Disponível em: [https://www.scirp.org/\(S\(i43dyn45teexjx455qlt3d2q\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1286958](https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1286958). Acesso em: 7 jul. 2023.

WANG, C; JIANG, K; ZHOU, J; LIU, J. Allelopathic suppression by *Conyza canadensis* depends on the interaction between latitude and the degree of the plant's invasion. **Acta Botanica Brasilica**, v.31, p.212-219, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abb/a/HyvPc8Dct7gRqnshVLLBXqv/?lang=en>. Acesso em: 20 ago. 2023.