

ASSOCIAÇÃO RANIERI DE EDUCAÇÃO E CULTURA
FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU – FIB
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

RAISSA APARECIDA DE ALMEIDA ZORZI

**POTENCIAL ALELOPÁTICO DE EXTRATOS AQUOSOS SOBRE A
GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PICÃO-PRETO E ALFACE**

BAURU – SP

2024

RAISSA APARECIDA DE ALMEIDA ZORZI

**POTENCIAL ALELOPÁTICO DE EXTRATO AQUOSO SOBRE A GERMINAÇÃO
E DESENVOLVIMENTO DO PICÃO-PRETO E ALFACE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Agronomia como
requisito para obtenção de título de bacharel
em Agronomia das faculdades Integradas de
Bauru- FIB

Orientadora: Prof^a Dr^a Tais Santo Dadazio

BAURU - SP

2024

Potencial alelopático de extratos aquosos sobre a germinação e desenvolvimento do picão-preto e alface

Raissa Aparecida De Almeida Zorzi¹; Tais Santo Dadazio²

¹Aluna do curso de agronomia das Faculdades Integradas de Bauru: raissa.ap33@gmail.com

²Professora das Faculdades Integradas de Bauru: tais.dadazio@hotmail.com

RESUMO

Alelopatia representa um fenômeno natural de interação, de forma positiva ou negativa, entre plantas, desempenhando um papel crucial na dinâmica dos ecossistemas naturais e agrícolas. Dentro deste contexto, os aleloquímicos de muitas espécies podem ser considerados matérias-primas para o desenvolvimento de herbicidas orgânicos. O presente trabalho avaliou o potencial alelopático dos extratos aquosos de capim-limão (*Cymbopogon citratus*), alecrim (*Salvia rosmarinus*), eucalipto (*Eucalyptus* spp.) e leucena (*Leucaena leucocephala*) e uma testemunha com água, na germinação de sementes e crescimento das plântulas de picão-preto (*Bidens pilosa*) e alface (*Lactuca sativa*). Cada tratamento foi composto por 5 caixas gerbox (repetições), onde foram semeadas 50 sementes de alface ou picão-preto, sobre duas folhas de papel mata-borrão umedecidos com água ou com extratos obtidos pela trituração de 100g de folhas secas em 1 L de água destilada. Avaliou-se o percentual de germinação, o comprimento e massa fresca das plântulas (folhas e raízes). Houve alelopatia com alto nível inibitório da germinação da alface e picão-preto com uso de extrato de alecrim, seguido do extrato de eucalipto. Já os extratos de capim-limão e leucena promoveram baixo nível de inibição.

Palavras-chaves: alelopatia. capim-limão. alecrim. eucalipto. leucena.

ABSTRACT

Allelopathy represents a natural phenomenon of interaction, either positive or negative, between plants, playing a crucial role in the dynamics of natural and agricultural ecosystems. Within this context, the allelochemicals of many species can be considered raw materials for the development of organic herbicides. This study evaluated the allelopathic potential of aqueous extracts of lemongrass (*Cymbopogon citratus*), rosemary (*Salvia rosmarinus*), eucalyptus (*Eucalyptus* spp.), and leucaena (*Leucaena leucocephala*), and a control with

water, on seed germination and seedling growth of black jack (*Bidens pilosa*) and lettuce (*Lactuca sativa*). Each treatment consisted of 5 gerbox containers (replicates), where 50 lettuce or black jack seeds were sown on two sheets of blotting paper moistened with water or with extracts obtained by grinding 100g of dried leaves in 1 L of distilled water. The percentage of germination, length, and fresh weight of the seedlings (leaves and roots) were evaluated. Allelopathy was observed, with a high level of inhibition of lettuce and black jack germination using rosemary extract, followed by eucalyptus extract. Lemongrass and leucaena extracts, on the other hand, promoted a low level of inhibition.

Keywords: allelopathy. lemon grass. rosemary. eucalyptus. leucaena.

INTRODUÇÃO

Qualquer efeito direto ou indireto podendo ser benéfico ou danoso através das interações de uma planta ou micro-organismos sobre outra, por intermédio de compostos químicos liberados no ambiente é chamado de alelopatia (Rice, 1984). O termo alelopatia foi definido por Molisch (1937) sendo direcionadas às interações bioquímicas que inibem ou estimulam espécies vegetais entre si. As plantas, possuem a capacidade de liberar no meio compostos que podem impedir ou estimular o desenvolvimento e germinação de outras espécies, seja liberando substâncias da raiz, parte aérea ou decomposição do material vegetal (Lorenzi, 2000).

Sabe-se que as plantas daninhas interferem nas culturas seja pela competição direta pelos recursos do meio como água, luz e nutrientes causando reduções na produção, ou ainda de maneira indireta, como hospedeiros alternativos de pragas e doenças e prejudicando a colheita (Carvalho, 2013). Dentre elas destaca-se o picão-preto (*Bidens pilosa*), que se encontra disseminada em todo o Brasil, presente em plantações anuais e perenes, competindo com a cultura causando grandes perdas econômicas, e também hospeda pragas e doenças (Ferreira; Souza; Faria, 2006).

Tradicionalmente seu controle é realizado de maneira química, no entanto, há vários genótipos de *Bidens* spp. resistentes a herbicidas, tornando essa espécie ainda mais problemática (Vidal; Fleck, 1997), não somente pelos danos causados, mas também pela dificuldade de controle. Assim, se faz necessário o estudo de outras técnicas para controle dessa daninha, como possíveis plantas com potencial alelopático.

Para determinar o efeito alelopático de uma espécie sobre outra, tem-se utilizado extratos aquosos e a água como solvente, em testes em casa-de-vegetação ou estufas (França *et al.*, 2008). Além disso, algumas plantas mostram-se mais sensíveis que outras, como a alface (*Lactuca sativa* L.), que é conhecida como planta bioindicadora, uma vez que apresenta um uniforme e rápida germinação, e sua sensibilidade permite expressar os resultados de testes até mesmo com baixas concentrações das substâncias alelopáticas (Gabor; Veatch, 1981; Ferreira; Áquila, 2000).

Muitos estudos têm sido conduzidos nessa linha para manejo do picão-preto, com diferentes extratos, como o eucalipto (*Eucalyptus* spp) (Souto; Gonzales; Reigosa, 1994); mucuna (*mucuna* spp) (Balbinot-junior, 2004); leucena (*Leucaena leucocephala*) (Peron; Bonini, 2012) e a escova-de-garrafa (*Callistemon vimina*) (Ribeiro *et al.*, 2019).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de extratos aquosos de capim-limão, alecrim, eucalipto e leucena, sobre a germinação e crescimento de picão-preto e alface.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no laboratório de microbiologia das Faculdades Integradas de Bauru (FIB), na cidade de Bauru-SP.

O experimento consistiu no uso de diferentes extratos aquosos vegetais para umedecimento do substrato de papel utilizado no teste de germinação de sementes de alface e de picão-preto, a saber: T1 - Testemunha, água destilada; T2 - extrato de capim-limão; T3 - extrato de alecrim; T4 - extrato de eucalipto; T5 - extrato de leucena.

Para obtenção dos extratos aquosos, inicialmente foram coletadas folhas das seguintes plantas: capim-limão (*Cymbopogon citratus*), alecrim (*Salvia rosmarinus*), eucalipto (*Eucalyptus* spp.) e leucena (*Leucaena leucocephala*). As folhas de cada espécie foram levadas ao laboratório da FIB, onde foram submetidas a secagem em estufa de circulação forçada de ar a 40°C, durante 48h. Na sequência, foram pesadas 100 g de folhas secas e, juntamente com 1,0 L de água destilada, foram trituradas com auxílio de liquidificador. A solução triturada foi peneirada para obter o extrato aquoso de cada tratamento.

Foram conduzidos dois testes de germinação, um com sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) e outro com sementes de picão-preto (*Bidens pilosa*). Tais sementes foram semeadas em caixas plásticas transparentes tipo gerbox (50 sementes por caixa) sobre 2 folhas de papel de germinação tipo mata-borrão umedecido com os diferentes tratamentos, com volume proporcional a 2,5 vezes o peso do papel seco.

Previamente aos testes, os papéis de germinação foram esterilizados em estufa, a 120°C por 1 hora, e as caixas gerbox foram lavadas com detergente e água e, após secagem ao ar, foram submetidas à assepsia com álcool 70%.

As caixas gerbox foram mantidas em câmara de germinação tipo Biochemical Oxygen Demand (BOD), com fotoperíodo 12 horas de luz/12 h de escuro e temperatura de 20°C conforme indicação de Brasil (2009). As contagens dos testes de germinação foram feitas do 4º ao 7º dia após semeadura, conforme instruções de Brasil (2009).

Cada teste foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado, com a aplicação de 5 tratamentos e 5 repetições (gerbox com 50 sementes).

As variáveis de cada espécie estudada (alface e picão-preto) foram: a porcentagem de germinação das sementes e os parâmetros de suas plântulas (comprimento de plântula, comprimento de folha, comprimento de raiz, massa fresca foliar e massa fresca radicular e massa fresca total da plântula). As medições de comprimento foram feitas com auxílio de uma régua milimetrada e, para medida das massas, foi utilizada balança digital de precisão.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o software estatístico SISVAR (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os dados obtidos nas avaliações da germinação de sementes de alface e dos parâmetros de suas plântulas, submetidas aos diferentes tratamentos.

Tabela 1. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de alface (*Lactuca sativa*), em função de diferentes tratamentos de extratos vegetais, conforme parâmetros: percentual de sementes germinadas (PSG), comprimento de plântula (CP), comprimento de folhas (CF), comprimento de raiz (CR), massa fresca total (MT), massa fresca foliar (MF) e massa fresca radicular (MR). Bauru, SP, 2024.

Tratamento	PSG (%)	CP (cm)	CF (cm)	CR (cm)	MT (g)	MF (g)	MR (g)
T1 - testemunha	74 a	1,9 a	0,2 a	0,6 a	0,008 a	0,003 a	0,003 a
T2 - capim-limão	37 c	1,0 b	0,2 a	0,2 b	0,003 c	0,004 bc	0,001 bc
T3 - alecrim	1 e	0,0 d	0,0 b	0,0 b	0,000 e	0,000 c	0,000 d
T4 - eucalipto	9 d	0,0 d	0,0 b	0,0 b	0,002 d	0,001 bc	0,001 cd
T5 - leucena	49 b	0,6 c	0,2 a	0,2 b	0,005 b	0,002 b	0,002 b
CV%	6,33	7,02	27,9	80,38	10,87	39,84	26,4

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$)

Em todos os parâmetros avaliados a alface praticamente não apresentou germinação e não se desenvolveu quando submetida aos tratamentos T3, que diferiu da testemunha e dos demais tratamentos nos parâmetros PSG e MT.

Pelos efeitos inibitórios do alecrim podem ser correspondentes à presença de taninos, que, segundo Souza *et al.* (2005), é um dos compostos secundários responsáveis pela alelopatia de determinadas espécies vegetais.

O T4 também apresentou baixa PSG diferindo da testemunha e dos demais tratamentos, com baixos índices de desenvolvimento vegetativo, diferindo dos demais tratamentos e da testemunha para CP, CF, CR, MF e MR, mas não diferindo estatisticamente do T3. Assim, como nesse ensaio Silva *et al.* (2023) concluíram que os compostos aleloquímicos provenientes do eucalipto influenciam de forma negativa na germinação da alface, sendo que o extrato da folha do eucalipto é o de maior influência.

Com relação a altura de plantas T3 e T4 não se diferem estatisticamente, tiveram um efeito muito inibitório em relação ao comprimento da planta, a inibição da germinação e do crescimento das plantas ocorre devido os compostos alelopáticos que interferem na divisão celular, na permeabilidade de membranas e na ativação de enzimas (Pessotto; Pastorini, 2007). Como demonstrado nos resultados de Zotéa *et al.* (2015), em que o comprimento da parte aérea e da raiz de rúcula expostas ao extrato de folhas de alecrim apresentando resultados semelhantes ao T3. Assim, é possível afirmar que os tratamentos T3 e T4 apresentaram efeito alelopático na germinação e desenvolvimento da alface, para os demais tratamentos T2 e T5, também houve efeito inibitório, porém, em menor escala.

O T2 por sua vez ainda apresenta resultados inibitórios significativos, causando reduções na PSG, diferindo estatisticamente da testemunha. Divergindo dos resultados encontrados Lima *et al.* (2009), demonstraram que a solução aquosa de capim-limão sobre sementes de corda-de-viola não influenciou no processo de germinação, entretanto, o tempo e a velocidade média de germinação apresentaram divergências.

Em contrapartida o T5 apresentou a taxa com maior germinação ao ser comparada dentre estes tratamentos, indicando um baixo nível de aleloquímicos, mas diferindo estatisticamente da testemunha. Com relação ao comprimento de raiz todos os tratamentos se diferiram da testemunha demonstrando o efeito de inibição, mesmo que em menor escala, mas não se diferiram estatisticamente entre si apresentando resultados semelhantes.

A Tabela 2 apresenta os dados referentes aos efeitos causados pelos tratamentos de extratos aquosos sobre a germinação das sementes e dos parâmetros das plântulas de picão-preto (*Bidens pilosa*).

Tabela 2. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de picão-preto (*Bidens pilosa*), em função de diferentes tratamentos de extratos vegetais, conforme parâmetros: percentual de sementes germinadas (PSG), comprimento de plântula (CP), comprimento de folhas (CF), comprimento de raiz (CR), massa fresca total (MT), massa fresca foliar (MF) e massa fresca radicular (MR). Bauru, SP, 2024.

Tratamento	PSG (%)	CP (cm)	CF (cm)	CR (cm)	MT (g)	MF (g)	MR (g)
T1 - testemunha	73 a	2,5 a	0,38 a	0,43 a	0,008 a	0,003 a	0,003 a
T2 - capim-limão	29 b	1,2 b	0,18 a	0,20 b	0,003 b	0,001 b	0,001 b
T3 - alecrim	0 c	0,0 d	0,00 c	0,00 c	0,000 c	0,000 c	0,000 c
T4 - eucalipto	0 c	0,0 d	0,00 c	0,00 c	0,000 c	0,000 c	0,000 c
T5 - laucena	33 b	0,5 c	0,17 b	0,14 b	0,003 b	0,002 b	0,001 b
CV%	11,86	16,36	14,63	30,11	13,7	45,53	26,03

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$)

Na Tabela 2, todos os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha nos parâmetros avaliados, em menor ou maior escala. O T3 e T4 inibiram por completo a germinação do picão-preto. Bem como comprovado nesse estudo, Fortes *et al.* (2009) constataram que o extrato de capim-limão inibiu a germinação de picão-preto.

Diferindo do encontrado nesse estudo Ferreira *et al.* (2007) não detectaram redução no comprimento radicular da alface e picão-preto quando testaram extratos do eucalipto independentemente das concentrações utilizadas.

O T2 e o T5 também causaram reduções significativas na PSG e nos parâmetros vegetativos do picão, diferindo estatisticamente da testemunha. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Souza Filho *et al.* (1997), os quais concluíram que a leucena apresenta potencial alelopático sobre algumas espécies de plantas daninhas que este potencial varia com a espécie de planta receptora do extrato.

CONCLUSÃO

Os extratos aquosos de alecrim e eucalipto foram os que apresentaram maior efeito inibitório da germinação das sementes de alface e picão-preto.

REFERÊNCIAS

BALBINOT-JUNIOR, A. A. Manejo das plantas daninhas pela alelopatia. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 61-64, 2004. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/994>. Acesso em: 16 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 399 p. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise_sementes.pdf. Acesso em: 16 set. 2023.

CARVALHO, L. B. de. **Plantas Daninhas**. 1. ed. Lages, SC: Edição do autor, 2013. 82 p. Disponível em: https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/fitossanidade/leonardobiancodecarvalho/livro_plantasdanhinhas.pdf. Acesso em: 16 set. 2023.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. *In*: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., São Carlos, 2000. **Anais [...]**. São Carlos, SP: Ufscar, 2000. p. 255-258.

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. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1054-1060, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/Z8prcXK8nJP8C7nqjyWkKSB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 set. 2023.

FORTES, A. M. T.; MAULI, M. M.; ROSA, D. M. PICCOLO, G. MARQUES, D. S.; REFOSCO, R. M. C. Efeito alelopático de sabugueiro e capim-limão na germinação de picão-preto e soja. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 31, n. 2, p. 241-246, 2009.

FRANÇA, A. C.; SOUZA, I. F.; SANTOS, C. C.; OLIVEIRA, E. Q.; MARTINOTTO, C. Atividades alelopáticas de nim sobre o crescimento de sorgo, alface e picão preto. **Ciência agrotecnica**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1374-1379, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/Q346MLzqCYNY6gYgKPPxdwQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 set. 2023.

GABOR, W. E.; VEATCH, C. Isolation of phytotoxin from quackgrass (*Agropyron repens*) rhizomes. **Weed Science**, Champaign, v. 29, p. 155-159, 1981.

LIMA, G. P.; FORTES, A. M. P.; MAULI, M. M.; ROSA, D. M.; MARQUES, D. S. Alelopatia de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) e sabugueiro (*Sambucus australis*) na germinação e desenvolvimento inicial de corda-de-viola. **Agr. Sci, Eng.**, Ponta Grossa, v. 15, n. 2, p. 121-127, 2009. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/exatas/article/view/992/1358>. Acesso em: 16 set. 2023.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**: plantio direto e convencional. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 383 p.

MOLISCH, H. **Der einfluss einer pflanze auf die andere, allelopathie**. Jena: Gustav Fischer Verlag, 1937. 106 p.

PERON, F.; BONINI, E. A. Utilização de leucena (*Leucaena leucocephala*) como alternativa de controle de picão preto (*Bidens pilosa* L.). MOSTRA INTERNA DE TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 6., 23-26 out. 2012, Maringá. **Anais Eletrônico [...]**. Maringá, PR: Cesumar, 2012. Disponível em: https://www.unicesumar.edu.br/mostra-2012/wp-content/uploads/sites/93/2016/07/franciele_peron_1.pdf. Acesso em: 16 set. 2023.

PESSOTTO, G. P.; PASTORINI, L. H. Análise da germinação de alface (*Lactuca sativa* L.) e tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sob a influência alelopática do funcho (*Foeniculum vulgare* Mill.). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 2, p. 990-992, 2007.

RIBEIRO, J. P. O.; ESPÍRITO SANTO, A.; MELO, A. M.; SOUSA, A. C. G.; FERREIRA, L. C.; DA SILVA, A. F.; PARRELLA, N. N. L. D. Efeito alelopático do extrato aquoso das folhas de *Callistemon viminalis* (Sol. ex Gaertn.) sobre a germinação de picão-preto (*Bidens pilosa* L.). **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 270-277, 2019. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/39990/joao_paulo_oliveira_et_all.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Acesso em: 16 set. 2023.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2. ed. Orlando: Academic Press, 1984. 422 p.

SILVA, N. E. da; DIAS, A. J. S.; SILVA, F. F. da; SILVA, N. E. da. Ação dos aleloquímicos presentes no eucalipto e sua influência no plantio de alface. **Revista multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 4, n. 3, p. 888-892, 2023. Disponível em: <https://ime.events/coneamb2023/pdf/28796>. Acesso em: 16 set. 2023.

SOUTO, 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. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24241931/>. Acesso em: 16 set. 2023.

SOUZA FILHO, A. P. S.; RODRIGUES, L. R. A.; RODRIGUES, T. J. D. Efeitos do potencial alelopático de três leguminosas forrageiras sobre três invasoras de pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 2, p. 165-170, 1997.

SOUZA, S. A. M.; CATTELAN, L. V.; VARGAS, D. P.; PIANA, C. F. B.; BOBROWSKI, V. L.; ROCHA, B. H. G. Efeito de extratos aquosos de plantas medicinais nativas do rio grande do sul sobre a germinação de sementes de alface. **Ciências Biológicas e Saúde**, v. 11, n. 3/4, p. 29-38, 2005.

VIDAL, R. A.; FLECK, N. G. Three weed species with confirmed resistance to herbicides in Brazil. In: MEETING OF THE WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA, 37., 1997, Orlando. **Abstract [...]**. Orlando: Weed Science Society of America, 1997. p. 100.

ZOTÉA, K. E. M.; FREITAS JUNIOR, E.; SIMÃO, S. S.; SIMONI, P. F.; ROSSI, A. A. P. Extratos de alecrim são alelopáticos a germinação de *Eruca sativa* L.? **Enciclopédia Bioesfera**, Goiânia, v. 11, n. 22, p. 3711, 2015. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015c/agrarias/EXTRATOS%20DE%20ALECRIM.pdf>. Acesso em: 16 set. 2023.