

Potencial alelopático de espécies florestais sobre a germinação de sementes de *Lactuca sativa* L

Allelopathic potential of forest species on seed germination of Lactuca sativa L

Fábio Antônio Antonelo¹, Josiane Otalacoski², Leticia Corsi³, Samara Cristina Dossena⁴, Isabella Cristina Galvan Dias⁵, Felipe Spina Vieira⁶, Daniela Macedo de Lima⁷

Resumo - Alelopatia é um processo onde uma planta libera substâncias químicas e as mesmas alteram de alguma maneira o crescimento de outros indivíduos. Com esta prática, é possível a obtenção de herbicidas naturais. Neste trabalho, a ação de compostos com capacidade alelopática foi pesquisada com sementes de *Lactuca sativa* L. (alface), testando-se 4 extratos vegetais de espécies florestais com três diferentes concentrações (100%, 66,4% e 33,20%). Tais extratos foram produzidos a partir das folhas de Pinus (*Pinus elliotti* Engelm.), Mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.), Bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth) e Erva mate (*Ilex paraguariensis* St.-Hil.). Para o teste de germinação, foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes de alface distribuídas em gerbox forradas com papel germitest umedecidas 2,5 vezes o peso do papel com os extratos e após sete dias avaliou-se a percentagem de germinação das sementes. Concluiu-se que os extratos testados, mesmo em diferentes concentrações, não causam diferenças nas taxas de germinação.

Palavras-chave: Bioatividade; Extratos vegetais; Alface.

Abstract

Allelopathy is a process where a plant releases chemicals and they in some way alter the growth of other individuals. With this practice, it is possible to obtain natural herbicides. In this work, the action of compounds with allelopathic capacity was investigated with seeds of Lactuca sativa L. (lettuce), being tested 4 plant extracts of forest species with three different concentrations (100%, 66.4% and 33.20%). These extracts were produced from the leaves of Pinus (Pinus elliotti Engelm.), Mamica-de-cadela (Zanthoxylum rhoifolium Lam.), Bracatinga (Mimosa scabrella Benth) and Erva mate (Ilex paraguariensis St.-Hil.). For the germination test, we used four replicates of 25 lettuce seeds distributed in gerboxes lined with germitest paper, moistened 2.5 times the weight of the paper with the extracts, and after seven days the percentage of germination of the seeds was evaluated. It was concluded that the extracts tested, even at different concentrations, do not cause differences in the germination rates.

Keywords: Bioactivity; Plant extracts; Lettuce.

INTRODUÇÃO

^{1,3,4,5}Graduando de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná

²Bióloga, mestranda do programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes pela UFPel

⁶Graduanda de Engenharia Florestal pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná

⁷Bióloga, Doutora em Ciências pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Os vegetais liberam diversas substâncias no ambiente, proveniente de folhas, raízes e serapilheira, resultado de metabolismo vegetal. O fenômeno de inibição do crescimento de plantas, devido à compostos produzidos pelo metabolismo vegetal é denominada alelopatia, possibilitando que a planta obtenha mais luz, água ou nutrientes (TAIZ; ZEIGER, 2006).

Muitas substâncias químicas presentes nos vegetais podem levar ao surgimento de um efeito alelopático, o qual se refere à capacidade que as plantas têm de interferir na germinação de sementes e no desenvolvimento de outras plantas, por meio de substâncias que são liberadas na atmosfera, ou quase sempre no solo. Os compostos alelopáticos constituem também uma forma de comunicação, pois permite às plantas distinção entre os organismos que lhe são prejudiciais ou benéficos (RODRIGUES; LOPES, 2001).

A alelopatia é reconhecida como um processo ecológico importante em ecossistemas naturais e manejados, influenciando na sucessão vegetal primária e secundária, na estrutura, composição e dinâmica de comunidades vegetais nativas ou cultivadas (SCRIVANTI et al. 2003).

A utilização de produtos alelopáticos, atualmente, tem sido empregada na agricultura, com o intuito de realizar a substituição de defensivos agrícolas (FERREIRA; AQUILA, 2000). Para tanto, nota-se a demanda de pesquisas científicas na área para assim, obter melhores resultados que possam ser ampliados para a aplicação na prática.

Segundo Taiz e Zeiger (2006), apesar da falta de evidências, a alelopatia tem atraído grande interesse devido às suas aplicações potenciais na agricultura. A diminuição da produtividade causada por plantas invasoras ou por resíduos da cultura anterior pode, em alguns casos, ser resultado de alelopatia. Uma perspectiva interessante é o desenvolvimento de plantas geneticamente modificadas para serem alelopáticas às plantas invasoras.

A alface (*Lactuca sativa* T.), possui média faixa na amplitude de tolerância de resposta ao ser submetida à agentes estressores, e que com isso, ao entrar em contato com moléculas de caráter inibitório, respondem de maneira mensurável, possibilitando resultados preliminares sobre agentes alelopáticos (FERREIRA; AQUILA, 2000).

As condições alelopáticas podem, dependendo da escala, substituir a utilização de agroquímicos, como os herbicidas (OLIVEIRA et al., 2015). No entanto, estudos precedem a obtenção de resultados, e sendo assim, testes *in vitro* são necessários para conhecer as diferentes ações dos variados compostos, que podem possuir ação inibitória.

O objetivo do presente trabalho, foi avaliar o efeito do extrato aquoso de 4 diferentes espécies, Pinus (*Pinus elliotti* Engelm.), Mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.), Bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) e Erva Mate (*Ilex paraguariensis* St.-Hil.) sobre a germinação de alface (*Lactuca sativa* L.), com intuito de identificar a existência de efeitos alelopáticos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de análise de sementes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - campus Dois Vizinhos, durante os meses de maio e junho de 2017.

Foram testados 4 tipos de extratos vegetais aquosos, em 3 diferentes concentrações cada. Os extratos foram formulados a partir de Pinus (*Pinus elliotti* Engelm.), Mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.), Bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) e Erva Mate (*Ilex paraguariensis* St.-Hil.).

Os extratos utilizados em cada tratamento foram preparados triturando-se 200gr de material vegetal sobre 1000 ml de água destilada, modelo adaptado de Corsato et al. (2010).

As sementes de alface foram alocadas em caixas plásticas do tipo gerbox, sendo 4 repetições de 25 sementes, em experimento inteiramente casualizado, onde foram utilizados três concentrações de cada extrato vegetal. Sendo a concentração 1 de 100% de extrato vegetal, a concentração 2 de 66,4 % de extrato e a concentração 3 de 33,20% de extrato, além do controle. O papel usado como substrato foi umedecido em proporção de 3 vezes o seu peso (BRASIL, 2009). As sementes de alface foram submetidas a assepsia com hipoclorito de sódio à 3%.

Os gerbox foram acondicionados em BOD com fotoperíodo de 12 horas luz e 12 horas escuro á 20°C. Realizou-se a contagem de sementes germinadas, sendo definido o critério botânico, ou seja, emissão de radícula com no mínimo 2 mm de

comprimento, de acordo com método definido por Ferreira e Aquila (2000). A contagem ocorreu no período de 7 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos nenhum dos extratos apresentou efeito inibidor sobre a germinação de alface. De maneira geral, em todos os tratamentos houve um alto valor de germinação das sementes, não apresentando germinação inferior a 90%.

A análise de variância mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa, a 95% de probabilidade, na porcentagem de germinação de sementes de *Lactuca sativa* L. tratadas com diferentes concentrações de diferentes extratos vegetais aquosos (TABELA 1).

Tabela 1 - Análise de variância aplicada à porcentagem de germinação.

Fontes de variação	SQ TOTAL	F	CV (%)
Pinus	46.91667	0.9484 ^{ns}	10.42
Mamica de cadela	54.66667	0.4200 ^{ns}	11.05
Bracatinga	57.66667	1.3315 ^{ns}	10.67
Erva mate	171.66667	2.8571 ^{ns}	18.14

Legenda: ns - não significativo ($p \geq .05$)

Anthofer et al. (1998), testando várias espécies arbóreas africanas, detectou efeitos inibidores sobre o desenvolvimento de plântulas de trigo em extratos de duas espécies de Mimosaceae (*Acacia polyacantha* e *A. nilotica*).

Fernandes et al. (2007), trabalhando com extrato de *Merostachys multiramea* sobre a germinação de *Araucaria angustifolia* não encontrou diferença significativa nas diferentes concentrações dos extratos vegetais.

O efeito de extrato de acículas de *Pinus halepensis* em diferentes idades influencia a germinação de *Lactuca sativa*, especialmente acículas de árvores mais velhas, efeito atribuído a compostos fenólicos (FERNANDEZ et al., 1996). Sartor et al.

(2009), trabalhando com efeito alelopático de *Pinus* sobre a germinação de *Avena strigosa*, constatou que acículas verdes possuíam efeito negativo sobre a germinação da espécie. Dados diferentes dos encontrados em nosso trabalho, onde, as médias de germinação foram altas (TABELA 2).

Turnes et al. (2014), evidenciou efeito alélopático a partir do extrato de *Z. rhoifolium* (mamica de cadela) variando o potencial de acordo com o tratamento e amostra, sendo que todas as amostras estimularam a germinação e crescimento das sementes de *L. sativa*. Dados semelhantes aos encontrados em nosso trabalho, onde houve um alto índice de germinação das sementes de *L. sativa* (TABELA 2). Charoenying et al. (2010), também confirma esses dados, em seu trabalho *Z. rhoifolium* apresentou atividade alelopática de estímulo, na germinação das sementes e crescimento do hipocótilo e radícula.

Tabela 2 - Médias de germinação de *Lactuca sativa* submetida a ensaio alelopático com os extratos vegetais aquosos.

Tratamento	Germinação (%)
Pinus 100%	97a
Pinus 66,4%	97a
Pinus 33,20%	99a
Mamica-de-cadela 100%	98a
Mamica-de-cadela 66,4%	96a
Mamica-de-cadela 33,20%	97a
Bracatinga 100%	99a
Bracatinga 66,4%	98a
Bracatinga 33,20%	98a
Erva mate 100%	94a
Erva mate 66,4%	97a
Erva mate 33,20%	100a
Controle	98a

Miró et al. (1998), trabalhando com sementes de milho, concluiu que extratos produzidos a partir dos frutos de erva mate não afetam a germinação e a emergência de plântulas.

O extrato de erva mate em sua maior concentração causou uma redução na germinação de alface. Aquila (2000), utilizando extrato de erva mate, constatou anomalias morfológicas e perda de vigor das plântulas de alface, devido à ação tóxica dos aleloquímicos presentes nas altas concentrações de extratos.

De acordo com Einhellig (1999), os efeitos alelopáticos resultam da ação de várias substâncias que atuam em conjunto, visto que, em geral, os aleloquímicos são encontrados em baixas concentrações no meio ambiente.

Os extratos aquosos são misturas que podem conter substâncias de várias classes como terpenoides, compostos fenólicos, alcaloides, aminoácidos não proteicos, dentre outras, e que apresentam efeitos complexos sobre a alface, ainda não completamente elucidados. Adicionalmente, resultados positivos para alelopatia, obtidos em laboratório, podem não se repetir em condições naturais, devido à ocorrência simultânea de diversos fatores bióticos e abióticos que podem mascarar este fenômeno (MARASCHIN-SILVA; AQUILA, 2006).

CONCLUSÃO

Os extratos vegetais em base aquosa de *Pinus elliotti* Engelm., *Zanthoxylum rhoifolium* Lam., *Mimosa scabrella* Bentham e *Ilex paraguariensis* St.-Hil., não possuem potencial alelopático sobre a germinação de sementes de *Lactuca sativa* L..

REFERÊNCIAS

ANTHOFER, J.; HANSON, J.; JUTZI, S. Wheat growth as influenced by application of agroforestry tree prunings in ethiopian highlands. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, V. 40, n.1, p.1-18, 1998.

AQUILA, M.E.A. Efeito alelopático de *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. **Iheringia, Série Botânica** 53: 51-66, 2000.

CHAROENYING, P., TEERARAK, M., LAOSINWATTANA, C. An allelopathic substance isolated from *Zanthoxylum limonella* Alston fruit. **Sci Horti**;125(3)411-416, 2010.

EINHELLIG, F.A. An integrated view of allelochemicals amid multiple stresses. Pp. 479-494. 1999. In: Inderjit; K.M.M. Dakshini & C.L. Foy (eds.). **Principles and Practices in Plant Ecology**. Boca Raton, CRC Press.

FERNANDES, L.A.V.; MIRANDA, D.L.C.; SANQUETTA, C.R. Potencial alelopático de *Merostachys multiramea* Hackel sobre a germinação da *Araucaria angustifolia* (bert.) kuntze. **Rev. Acad.**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 139-146, abr./jun. 2007.

FERNANDEZ, C.; LELONG, B.; VILA, B.; MÉVY, J.P.; ROBLES, C.; GREFF, S.; DUPOUYET, S.; BOUSQUET-MÉLOU, A. Potencial allelopathic effect of *Pinus halepensis* in the secondary succession: an experimental approach. *Chemoecology*, v.16, n.2, p.97-105, 1996.

FERREIRA, A.G; AQUILA, M.E.A. **Alelopatia**: uma área emergente da ecofisiologia. VII Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal. Brasília, 1999.

LOUSADA, L.L.; LEMOS, G.C.S.; FREITAS, S.P.; DAHER, R.F.; ESTEVES, B.S. Bioatividade de extratos hidroalcoólicos de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. sobre picão-preto (*Bidens pilosa* L.) e alface (*Lactuca sativa* L.) **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Botucatu, 2012.

MARASCHIN-SILVA, F.; ÁQUILA, M.E.A. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Acta Botânica Brasília**, v. 20, n. 1, p. 61-69. 2006.

MIRÓ, C. P.; FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia de frutos de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) no desenvolvimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 33 (8): 261-270, 1998.

OLIVEIRA, A. B.; GOMES-FILHO, E. Germinação e vigor de sementes de sorgo forrageiro sob estresse hídrico e salino. **Revista Brasileira de Sementes**. v.31 n.31. Londrina, 2009.

OLIVEIRA, J.S.1; PEIXOTO, C.P; POELKING, V.G.C; ALMEIDA, A.T. Avaliação de extratos das espécies *Helianthus annuus*, *Brachiaria brizantha* e *Sorghum bicolor* com potencial alelopático para uso como herbicida natural. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v.17. n.3. p.379-384. Campinas, 2015.

RODRIGUES, F.C.M.P.; LOPES, B.M. Potencial Alelopático de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth sobre sementes de *Tabebuia Alba* (Cham.) Sandw. **Floresta e Ambiente**. v.8. n.1. p.130-136. Rio de Janeiro, 2001.

SARTOR, L.R., ADAMI, P. F., CHINI, N., MARTIN, T.N., MARCHESE, J.A., SOARES, A.B. Alelopátia de acículas de *Pinus taeda* na germinação e no desenvolvimento de plântulas de *Avena strigosa*. **Ciência Rural**, v.39, n.6, set, 2009.

SCRIVANTI, L.R.; ZUNNINO, M.P.; ZYGADLO, J.A. Tagetes minuta and Schinus areira essential oils as allelopathic agents. **Biochemical Systematics and Ecology** 31: 563-572. 2003.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

TURNES, J.M., BONETTI, A.F., KRAUSE, M.S., CANTELI, V.C.D., PAULA, C.S., DUARTE, M.R., ZANIN, S.M.W., DIAS, J.F.G., MIGUEL, M.D., MIGUEL, O.G.

Avaliação da atividade antioxidante e alelopática do extrato etanólico e frações das cascas do caule de *Zanthoxylum rhoifolium* Lam., Rutaceae. **Revista Ciência Farmacêutica Básica Aplicada**; 35(3):459-467,2014.