

ATIVIDADE ALELOPATICA DE EXTRATOS AQUOSOS DE DIFERENTES ESPÉCIES DE *PLANTAGO* L.

Vanesa Cristina Stein

Biologa, M. Sc. em Fisiologia Vegetal, Doutoranda em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Lavras UFLA
E-mail: vanessastein@ibest.com.br

Vera Lucia Bobrowski

D. Sc.e Professora Adjunta do Departament de Genética da Universidade Federal de Pelotas
UFPEL E-mail: vera_bobrowski@hotmail.com

Daiane Peixoto Vargas

Biologa, M. Sc. em Fisiologia Vegetal e Doutoranda em Fisiologia Vegetal na Univerisade Federal de Lavras UFLA
E-mail:dvbio@yahoo.com.br

Sergio Alessandro Machado Souza

Biologo pela Universidade Federal de Lavras UFPEL E-mail: sergioalessandro@yahoo.com.br

Leticia Vezs Cattelan

Biologa, M. Sc. em Melhoramento Genético e Doutoranda em Fitotecnia na Universidade Federal de Lavras UFLA
E-mail:lvcat@hotmail.com.br

RESUMO - Alelopatia é um efeito direto ou indireto de uma planta em outra através da liberação de substâncias no ambiente, e ocorre extensamente em comunidades naturais de plantas. Os metabólitos secundários ou os produtos naturais envolvidos na alelopatia são chamados aleloquímicos e podem ser produzidos por partes diferentes das plantas, quando liberadas no solo podem inibir o crescimento de outras plantas. O objetivo deste trabalho foi identificar efeito alelopatico de extratos aquoso de *Plantago australis* Lam., *P. brasiliensis* Sims, *P. major* L., *P. tomentosa* Lam. e *P. myosirus* Lam. na germinação e o desenvolvimento de plantas de alface. Os bioensaios foram realizados no laboratório utilizando extratos aquoso da parte aérea de *Plantago* nas concentrações de 0; 5 e 10% (v/v) em delineamento completamente casualizado com os quatro repetições de 100 sementes da alface. Os resultados sugerem que os extratos aquosos de *Plantago* tiveram atividade alelopatica, sendo que *P. australis* e *P. brasiliensis* foi tóxica e *P. myosirus* e *P. major* aumentou a germinação de alface.

PALAVRAS-CHAVES: fitotoxicidade, *Plantago australis*, *P. brasiliensis*, *P. major*, *P. tomentosa*, *P. myosirus*

ALLELOPATHIC EFFECTS OF AQUEOUS EXTRACTS OF DIFFERENT SPECIES OF *PLANTAGO* L.

ABSTRACT - Alleopathy is a direct or indirect effect of one plant on another through substances liberated into the environment, and occurs widely in natural plant communities. The secondary metabolites or natural products involved in allelopathy are called allelochemicals and can be produced in different parts of plants when liberated on soil can inhibit growth of other plants. The objective of this work was to identify allelopathic effects of aqueous extracts of *Plantago australis* Lam., *P. brasiliensis* Sims, *P. major* L., *P. myosirus* Lam. e *P. tomentosa* Lam. on germination and development of lettuce seedlings. Bioassays were carried out in laboratory with aqueous extracts of aerial part of *Plantago* in concentrations of 0; 5 and 10% (v/v) arranged into a completely randomized design with four replicates of 100 seeds of lettuce. The results suggest that aqueous extracts of *Plantago* had allelopathic activity when *P. australis* and *P. brasiliensis* were toxic and *P. myosirus* and *P. major* increased germination of lettuce.

KEY-WORDS: Phytotoxicity, *Plantago australis*, *P. brasiliensis*, *P. major*, *P. tomentosa*, *P. myosirus*

INTRODUÇÃO

O gênero *Plantago* L. é o que mais se destaca dentro da família Plantaginaceae por possuir aproximadamente 215 espécies, distribuídas praticamente em todas as partes do mundo, e em todas as zonas climáticas (JUDD *et al.* 1999), sendo que no Brasil, são encontradas no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (RAHN, 1966).

As espécies de *Plantago* L. são popularmente conhecidas como tansagem, tanchagem, língua-de-vaca, e possuem propriedades medicinais devido aos diferentes metabólitos secundários que produzem (SIMÕES, 1986). Esses produtos intermediários ou finais do metabolismo secundário podem ser exsudados de várias partes do vegetal e uma vez no solo podem interferir fortemente no metabolismo de outros organismos de forma favorável ou desfavorável, sendo este efeito definido como alelopatia (PIRES *et al.* 2001). Nos locais onde ocorrem estas espécies apresentam uma ampla distribuição e uma boa multiplicação podendo produzir algum tipo de efeito alelopático nas plantas de ocorrência simultânea.

Um dos parâmetros utilizados para análise do efeito alelopático é a germinação pois a quantificação experimental é muito simples. Segundo Ferreira (2004), as alterações no padrão da germinação podem resultar dos efeitos dos metabólitos secundários sobre a permeabilidade de membranas, da transcrição e tradução de DNA, do funcionamento dos mensageiros secundários, da respiração, por seqüestro de oxigênio (fenóis); da conformação de enzimas, e de receptores ou, ainda, da combinação destes fatores.

Apesar disso, ainda hoje pouco se sabe sobre os efeitos alelopáticos de plantas medicinais no estabelecimento de outras espécies vegetais. A utilização de bioensaios validados internacionalmente com espécies vegetais como alface (*Lactuca sativa* L.) e cebola (*Allium cepa* L.) constitui uma ferramenta disponível e valiosa na identificação e monitoramento de substâncias potencialmente tóxicas (CATTELAN, 2004). Assim, este estudo teve como objetivo, avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso de cinco espécies do gênero *Plantago*:

Plantago australis Lam., *P. brasiliensis*, *P. major*, *P. myosirus* e *P. tomentosa* sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de alface.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a obtenção dos extratos, foram utilizadas folhas frescas de *Plantago australis*, *P. brasiliensis*, *P. major*, *P. myosirus* e *P. tomentosa* coletadas no campus da Universidade Federal de Pelotas nos meses de setembro e outubro de 2005. As folhas foram pesadas (1g), fervidas por 10 minutos em 100 ml de água destilada e deixadas em repouso por 20 minutos em recipiente hermeticamente fechado. Foram realizadas diluições, obtendo-se as concentrações de 0%, 5% e 10% (v/v) de extrato.

Sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) de um mesmo lote obtido comercialmente foram utilizadas como organismo teste. Para a superação da dormência foram submetidas à resfriamento de 4°C por 72h.

As sementes de alface foram acondicionadas em caixas plásticas tipo gerbox (11 x 11 cm), forradas com papel mata borrão, umedecido com 9mL dos extratos e água destilada como controle. O bioensaio foi conduzido em câmara de germinação com temperatura controlada de $\pm 25^{\circ}\text{C}$. Foram utilizadas quatro repetições estatísticas de 100 sementes, em delineamento estatístico inteiramente casualizado.

O efeito do extrato sobre o vigor das sementes foi realizado através do teste de primeira contagem o qual foi realizado aos quatro dias após a semeadura (DAS) referente ao teste padrão de germinação e pela avaliação do índice de velocidade de germinação (IVG) onde foram realizadas contagens diárias segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

O efeito sobre a viabilidade das sementes foi avaliado através do teste padrão de germinação aos sete DAS (Brasil, 1992). Foram consideradas germinadas as sementes que apresentaram radícula com no mínimo 50% do tamanho da semente (Ferreira & Áquila, 2000).

A porcentagem de germinação na primeira contagem e no teste padrão de germinação foi calculada com o uso da seguinte fórmula:

$$\%G = (N/A) \times 100$$

Sendo que N = número total de sementes germinadas; A = número total de sementes colocadas para germinar.

Os resultados foram submetidos a análise de variância utilizando o software SISVAR e a comparação de médias foi realizada através do teste de Tukey com 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Podemos observar através dos resultados obtidos através dos testes de primeira contagem, padrão de germinação e IVG que as diferentes espécies do gênero *Plantago* L. podem apresentar tanto efeitos benéficos como desfavoráveis ao desenvolvimento de plântulas de alface dependendo da concentração do extrato utilizado.

Quando utilizado extrato aquoso 5% de *P. brasiliensis* verificou-se que este promoveu um retardo na germinação inicial de alface (8%) quando comparado

ao controle (24%), a *P. myosurus* (33%) e *P. australis* (22%) (Fig.1).

Na figura 1 podemos observar que entre as espécies de tansagem *P. major* (16%), *P. australis* e *P. tomentosa* (17%) não houve diferenças estatísticas ($p > 0,05$) na primeira contagem nem destas com relação ao controle. Porém o extrato de *P. myosurus* apresentou diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) com relação ao efeito do extrato de a *P. major* e *P. brasiliensis* sobre a germinação inicial, mas não com os demais tratamentos. Quando avaliado o efeito do extrato aquoso das espécies testadas na concentração de 10%, verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os percentuais de germinação aos 4 DAS (Fig. 1) sendo de 12; 22; 25; 26; 20 e 24% para *P. brasiliensis*, *P. major*, *P. tomentosa*, *P. australis*, *P. myosurus* e o controle respectivamente.

Os efeitos dos extratos aquosos na concentração de 5% sobre o teste padrão de germinação indicam um efeito alelopático de todas as espécies, porém *P. major* e *P. myosurus* (88 e 89%) não diferiram estatisticamente do controle (94%). Os extratos das espécies *P. brasiliensis* (73%), *P. tomentosa* (76%) e *P. australis* (77%) causaram um aumento do efeito alelopático com uma diminuição do processo germinativo das sementes de alface em relação ao controle porém não diferem entre si em com relação as espécies *P. major* e *P. myosurus* (Fig. 2).

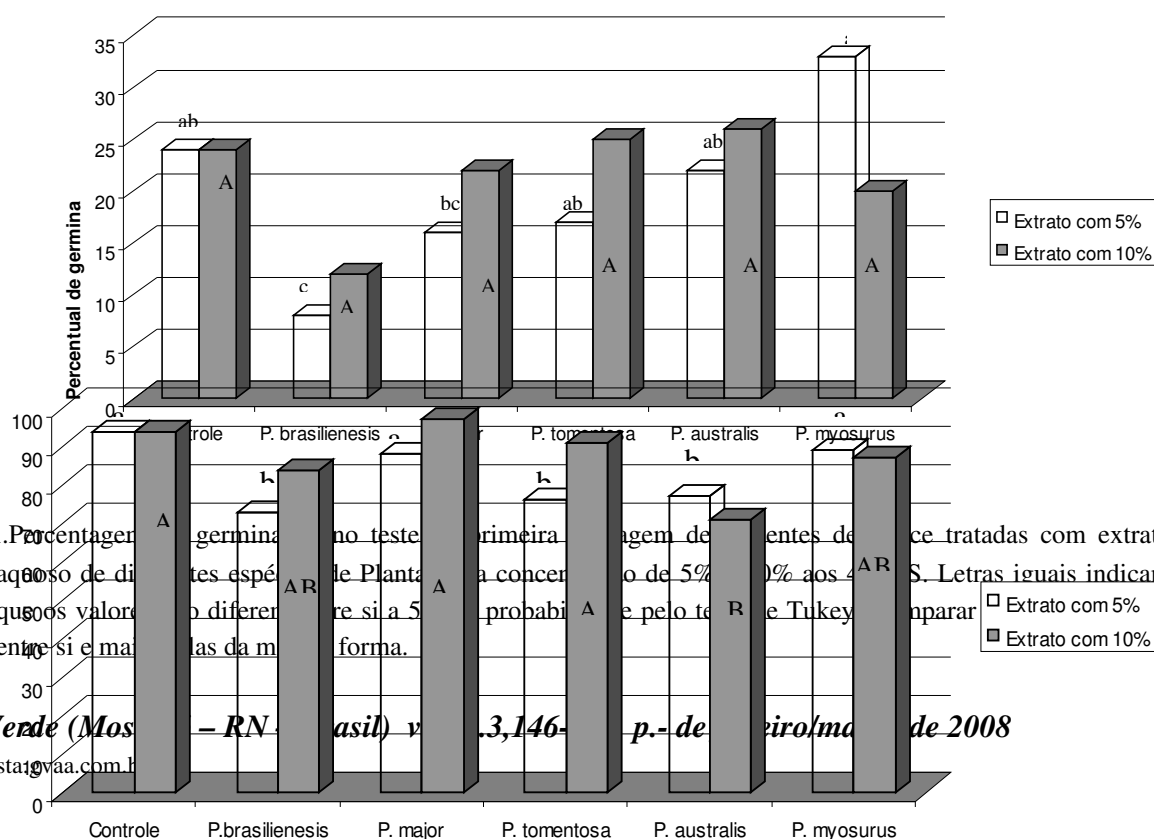


Figura 1. Percentagem de germinação no teste de primeira contagem de sementes de alface tratadas com extrato aquoso de diferentes espécies de *Plantago* L. a concentração de 5% e 10% aos 4 DAS. Letras iguais indicam que não houve diferença estatística entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey para comparar as médias da mesma forma.

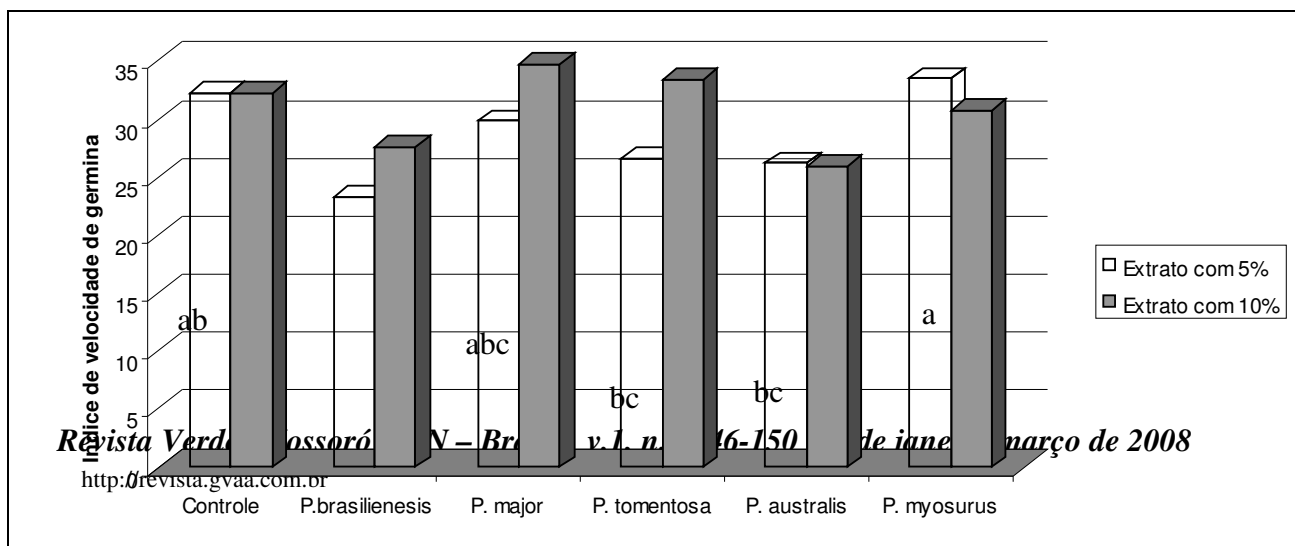
Figura 2. Percentagem de germinação de sementes de alface (TPG) tratadas com extrato aquoso de diferentes espécies de *Plantago* na concentração de 5% e 10% aos 7 DAS. Letras iguais indicam que os valores não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Comparar letras minúsculas entre si e maiúsculas da mesma forma.

Na concentração de 10% dos extratos observou-se que apenas a espécie *P. australis* (71%) apresentou efeito alelopático sobre a germinação de alface quando comparado ao controle (94%) ($p < 0,05$) (Fig. 2). Os extratos das demais espécies nesta concentração não apresentaram diferença estatística significativa com relação ao controle nem entre si ($p > 0,05$) sendo os valores de 84, 97, 91 e 87% para *P. brasiliensis*, *P. major*, *P. tomentosa* e *P. myosurus* respectivamente.

Na figura 3 podemos analisar o índice de velocidade de germinação (IVG) onde na concentração de 5% a espécie *P. brasiliensis* apresentou um efeito fitotóxico significativo sobre as sementes (23,33) quando comparada aos demais tratamentos ($p < 0,05$), enquanto *P.*

myosirus causou efeito benéfico (33,48), no entanto esta não diferiu significativamente do controle (32,24) ($p > 0,05$) porém diferiu das espécies *P. australis* (26,23), *P. tomentosa* (26,66) e de *P. brasiliensis*. As demais espécies não diferiram entre si.

Na concentração de 10%, o extrato de *P. australis* apresentou o efeito mais significativo na redução do índice de velocidade de germinação (25,97) em relação ao controle (32,24) e a *P. tomentosa* (33,42) e *P. major* (34,7). Os extratos de *P. major*, *P. tomentosa* e *P. myosurus* (30,72) não diferiram entre si nem com relação ao controle. Enquanto *P. brasiliensis* (27,6) diferiu apenas de *P. major*.



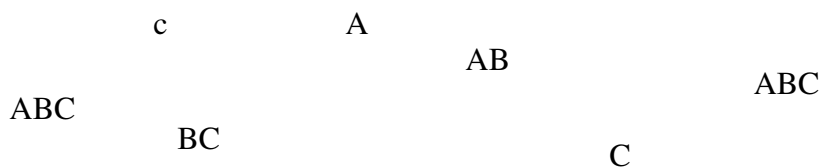


Figura 3. Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de alface tratadas com extrato aquoso de diferentes espécies de *Plantago* na concentração de 5% e 10%. Letras iguais indicam que os valores não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Comparar letras minúsculas entre si e maiúsculas da mesma forma.

Segundo Ferreira & Áquila (2000), a germinação é menos sensível aos aleloquímicos que o crescimento da plântula, porém neste trabalho podemos observar que o teste padrão de germinação apresentou resultados de efeito alelopático quando utilizado os extratos de *P. brasiliensis*, *P. tomentosa* e *P. australis*.

Ferreira & Borghetti (2004) evidenciam que freqüentemente o efeito alelopático não se dá sobre a germinabilidade (percentual final de germinação), mas sobre a velocidade de germinação ou sobre outro parâmetro do processo, no entanto, verificamos que na concentração de 5% tanto o teste de vigor como o de viabilidade evidenciaram o extrato de *P. brasiliensis* como um dos mais efetivos. Porém, na concentração mais alta é o extrato de *P. australis* que apresenta maior efeito.

Esta variação de resultados conforme aumento da concentração é corroborada por Gatti et al. (2004) quando estes descrevem que os efeitos dos compostos alelopáticos se relacionam aos processos fisiológicos da planta receptora e de maneira geral, agem como inibidores da germinação e do crescimento, porém a maior parte, senão todos os compostos orgânicos que são inibitórios em alguma concentração, são estimulantes quando presentes em menores concentrações. Richardson & Williamson (1988) também citam que a ação das substâncias aleloquímicas não é muito específica, podendo uma mesma substância desempenhar várias funções, dependendo de sua concentração e composição química presente no extrato.

Podemos concluir que os extratos aquosos de tansagem apresentam efeito alelopático espécie-específico e concentração dependente sobre as sementes de alface. *P. australis* em concentração de 10% (v/v) e *P. brasiliensis* em concentração de 5% (v/v) apresentam efeitos desfavoráveis a germinação de sementes de alface.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M.C.S.; MEDEIROS-FILHO, S.; INNECCO, R.; TORRES, S.B. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília-DF, v.39, n.11, p.1083-1086, 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DA REFORMA AGRÁRIA. Divisão de Laboratório Vegetal. *Regras para Análise de Sementes*. Brasília. 1992. 365p.

CARVALHO, G.J.; ANDRADE, L.A.B.; GOMIDE, M.; FIGUEIREDO, P.A.M. Potencialidades alelopáticas de folhas verdes de cana-de-açúcar em diferentes concentrações de matéria seca na germinação de sementes de alface. *Ciências*, Marília-SP, v.5, n.2, p. 19-24, 1996.

CONCLUSÃO

Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.1, n.3,146-150 p.- de janeiro/março de 2008

<http://revista.gvaa.com.br>

REVISTA VERDE DE AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

- CATTELAN .V.; STEIN, V.C.; BUTTOW, M.V.; BOBROWSKI, V.L.; ROCHA, B.H.G. Influência do extrato aquoso de alecrim sobre o índice mitótico de cebola. In: *50º Congresso Brasileiro de Genética*, Florianópolis, SC, 2004.
- FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. ALELOPATIA: Uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v. 12, p. 175-204, 2000. Suplemento.
- FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323p.
- FERREIRA, A.G. Interferência: Competição e Alelopatia. In: *Germinação – Do básico ao aplicado* / organizado por Alfredo Gui Ferreira & Fabian Borghetti. Porto Alegre - Artmed Editora. 2004. p.252-253.
- GATTI, A.B.; PEREZ, S.C.J.G.A.; LIMA, M.I.S. Atividade alelopática de extratos aquosos de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. *Acta Botânica Brasileira*, v.18, n.3, p.459-472, 2004.
- JUDD, W; CAMPBELL, S.C.; KELLOGG, E.A.; STEVENS, P.F.. *Plant Systematics – A Phylogenetic Approach*. Sunderland U.S.A. ed Sinauer Associates, Inc. 1999
- LORENZI, H; MATOS, F.J.A. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. Ed. Nova Cadessa, São Paulo, Instituto Plantarum, 2002. 512p.
- MARTINS, E.R.; CASTRO, D.M.; CASTELLANI, D.C.; DIAS, J.E. *Plantas Mediciniais*. Viçosa. Ed da UFV. 2000.
- PIRES, N. DE M., SOUZA, I. R. P.; PRATES, H. T. Efeito do extrato aquoso de leucena sobre o desenvolvimento, índice mitótico e atividade da peroxidase em plântulas de milho. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v.13, n.1, p.55-65. 2001.
- RAHN, K. PLANTAGINACEAE. In: *Flora Ilustrada Catarinense Planejada e editada por REITZ, PR*. Itajaí. SC. 1966. 37p.
- RICHARDSON, D. R., WILLIAMSON, G. B. Allelopathic effects of shrubs of the sand pine scrub on pines and grasses of the sandhills. *Forest Science*, v.34, n. 1 p.592-596, 1988.
- SIMÕES, C.M.O. *Plantas da Medicina Popular no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Editora UFRGS. 1986. 174 p.