

Interferência alelopática de azevém na germinação e desenvolvimento inicial de plantas de trigo

Cristiane Dias Freitas¹ e Clair Aparecida Viecegli¹

¹Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

cdiasfreitas@gmail.com, clair@fag.edu.br

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo analisar os efeitos alelopáticos de extratos aquosos de folhas frescas de azevém coletadas no inverno, obtidos por infusão, sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de trigo (*Triticum aestivum* L.), já que este produto é um alimento básico do povo brasileiro, consumido em diferentes formas como pães, massas alimentícias, bolos e biscoitos. As variáveis analisadas foram comprimento da parte aérea e das raízes, ambas medidas em centímetros, ainda foram contadas o número de raízes por plantas e a quantidade de plântulas anormais, sendo que os dois resultados deram não significativos. O experimento foi conduzido em 5 tratamentos nas concentrações 0; 5; 10; 15 e 20%. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de “Tukey”, ao nível de 5% de significância. A concentração que melhor respondeu foi a de 10%, onde as variáveis de tamanho de comprimento da parte aérea e raiz apresentaram 8,7 centímetros de altura e 9,9 de comprimento respectivamente, e ainda uma germinação de 84% semelhante à porcentagem da testemunha.

Palavras-chave: aleloquímicos, *Triticum aestivum* L., *Lolium multiflorum*,

Interference azevém alelopática in the germination and initial development of wheat plants

Abstract: The present work had as objective analyzes the effects alelopáticos of aqueous extracts of fresh leaves of azevém collected in the winter, obtained by infusion, on the germination and development of wheat plântulas (*Triticum aestivum* L.), since this product is a basic food of the Brazilian people, consumed in different forms as breads, nutritious masses, cakes and cookies. The analyzed variables were length of the aerial part and of the roots, both measured in centimeters, they were still counted the number of roots for plants and the amount of abnormal plântulas, and the two results not gave significant. The experiment was led in 5 treatments in the concentrations 0; 5; 10; 15 and 20%. The obtained results were submitted to the test of "Tukey", at the level of 5% of significância. The concentration that best answered was the one of 10%, where the variables of size of length of the aerial part and root presented 8,7 centimeters of height and 9,9 of length respectively, and still a germination of 84% similar to the percentage of the witness.

Key words: aleloquímicos, *Triticum aestivum* L., *Lolium multiflorum*

Introdução

Nas plantas as substâncias alelopáticas desempenham diversas funções, sendo responsáveis pela prevenção da decomposição das sementes, interferem na dormência de gemas e sementes, influenciam as relações com outras plantas, com microrganismos, insetos e até animais superiores como o homem (Castro *et al.* 2002).

O termo alelopatia foi determinado por Hans Molish em 1937, em seu trabalho *Der Einfluss einer Pflanze auf die andere – Allelopathie* (A influência de uma planta sobre outra – Alelopatia), palavras gregas que significam *allelon* = de um para outro, *páthos* = sofrer. Molish deu importância ao fenômeno observado na natureza ressaltando a relação entre as plantas, o que despertou interesse de pesquisadores que ao longo do tempo aprimoraram os estudos sobre alelopatia, visando sua importância no ecossistema (Ferreira e Áquila, 2000; Malheiros e Peres, 2001).

Segundo Rizvi *et al.* (1992), o conceito descreve a influência de um indivíduo sobre o outro, seja prejudicando ou favorecendo o segundo, e sugere que o efeito é realizado por biomoléculas (denominadas aleloquímicos) produzidas por uma planta e lançadas no ambiente, seja na fase aquosa do solo ou substrato, seja por substâncias gasosas volatilizadas no ar que cerca as plantas terrestres.

Uma vez liberados para o meio ambiente pelas plantas doadoras, os compostos alelopáticos entram em contato com as plantas receptoras por um mecanismo difícil de determinar corretamente, devido aos sintomas produzidos pelas plantas. Os fatores influenciam nos processos fisiológicos e biológicos do vegetal (Malheiros e Peres, 2001).

Mesmo sendo difícil a comprovação das interações alelopáticas, suas potenciais aplicações na agricultura são interessantes, uma vez que diminuições da produção causada por plantas invasoras ou resíduos de culturas anteriores podem, em alguns casos, ser resultado da alelopatia (Taiz e Zeiger, 2004).

Rezende *et al.* (2003) ressalta que substâncias alelopáticas liberadas por uma planta poderão afetar o crescimento, prejudicar o desenvolvimento normal e inibir a germinação das sementes de outras espécies vegetais.

A atividade dos aleloquímicos tem sido usada como alternativa ao uso de herbicidas, Inseticidas e nematicidas (defensivos agrícolas). A maioria destas substâncias provém do metabolismo secundário, porque na evolução das plantas representaram alguma vantagem contra a ação de microrganismos, vírus, insetos, e outros patógenos ou predadores, seja inibindo a ação destes ou estimulando o crescimento ou desenvolvimento das plantas (Waller, 1999).

Segundo Borghetti e Ferreira (2004), a germinação tem menor sensibilidade aos aleloquímicos do que o crescimento da plântula. Porém a quantificação experimental é muito mais fácil, porque para cada semente o fenômeno é discreto, ela apenas germina ou não. Dessa forma as substâncias aleloquímicas podem induzir o aparecimento de plântulas anormais, apresentando necrose na radícula que é um dos sintomas mais comuns, o que torna

a avaliação da normalidade das plântulas um instrumento valioso e qualitativo.

O azevém (*Lolium multiflorum*.L), de fecundação cruzada, é uma gramínea de inverno, com ciclo anual, utilizada principalmente como forrageira e para fornecimento de palha ao sistema plantio direto. É uma espécie que se adapta bem a solos de baixa e média fertilidade, com boa resposta à adubação, de fácil dispersão e, por isso, está presente e caracteriza-se como planta daninha em praticamente todas as lavouras de inverno, em pomares e em vinhedos da região Sul do Brasil. No trigo, cevada, centeio e triticale, o azevém, muitas vezes, já está presente por ocasião da semeadura dessas culturas. Essa gramínea também é problema em lavouras de milho. (Vargas *et al.*, 2004).

O azevém é considerado importante planta daninha em culturas de trigo, soja e em pomares de macieira e pereira na região Sul do Brasil, porém de fácil controle (Roman *et al.*, 2004; Vargas *et al.*, 2004).

Segundo Muller (1975), o azevém tem um grande poder de competição quando comparada a outras espécies, e demonstrou também que confundida com essa ação de competição podemos encontra-se a alelopatia.

Para Alamani (2009), a importância econômica e estratégica da cultura do trigo (*Triticum aestivum* L) vem provocando o seu resgate e a necessidade cada vez maior de implementá-la, tornando as culturas cada vez mais produtivas.

O trigo é uma cultura de ciclo anual, que deve ser cultivada no inverno. Seus grãos são utilizados para consumo humano nas mais variadas formas e para consumo animal, quando não atinge os graus de qualidade esperados. (Alamini, 2009)

Várias são as causas que concorrem para a desuniformidade dos resultados de germinação, dentre elas, o grau inicial de umidade das sementes, pois os efeitos do envelhecimento precoce são atenuados em sementes com baixo percentual de umidade, dificuldade de manutenção da umidade relativa dentro da câmara de envelhecimento, espécie e cultivar utilizados, tempo e temperatura de exposição (Mello & Tillmann, 1987).

O presente trabalho foi conduzido para fins de avaliar interferência alelopática de azevém na germinação e desenvolvimento inicial de plantas de trigo.

Material e Métodos

O extrato aquoso estático foi obtido a partir de folhas secas de azevém (*Lolium multiflorum*), coletadas em campo de cultivo convencional na cidade de Cascavel, no período de julho a agosto de 2009, as quais foram primeiramente lavadas e após secadas em estufa

com circulação de ar, em temperatura de 30°C, durante 4 dias. A partir desta, foi feito o estrato aquoso por maceração estática.

Para a preparação do extrato estático foi utilizado um Becker contendo 20 gramas da planta seca e acrescentando 100 mL de água destilada, tampado com filme plástico e mantido em geladeira a 4°C por 24 horas. Após filtrado e preparado as diluições com água destilada, totalizando 5 tratamentos, nas concentrações 0; 5; 10; 15 e 20%.

Material vegetal e condições de cultivo

As sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) foram acondicionadas em placas de petri (9 cm de diâmetro), com duas folhas de papel filtro, as quais foram adicionadas 10 mL de extrato ou água destilada, no caso da testemunha que é de concentração 0%. Essas sementes foram mantidas em câmara de germinação (BOD), com temperatura controlada de 20°C e fotoperíodo de 16 horas/luz. As placas de petri com as folhas de papel filtro foram autoclavadas a temperatura de 121°C, durante 20 minutos, a 1 atm. A câmara de germinação, assim como a banca onde se realizaram os experimentos foram desinfetadas com álcool 70%.

Sete dias após os tratamentos com os extratos aquosos estático, as sementes de trigo foram avaliadas para as seguintes variáveis: Porcentagem de germinação: foram consideradas germinadas todas as sementes que apresentavam tegumento rompido com emissão da raiz de aproximadamente 2 mm de comprimento (Borghetti e Ferreira, 2004); Comprimento da parte aérea: região de transição da raiz até a inserção dos cotilédones; Comprimento da raiz: região de transição da parte aérea até o ápice da raiz e Plântulas anormais: considerou-se plântulas anormais todas aquelas em que apresentaram necrose na raiz.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos, com 4 repetições de 25 sementes, totalizando 100 sementes por tratamento. As análises estatísticas foram realizadas através do programa estatístico SISVAR. A comparação das médias dos tratamentos com o controle foi realizada com a aplicação do teste de “Tukey”, em nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Observa-se na Figura 1, que o melhor resultado obtido foi oriundo da concentração de 10%, que apresentou altura de 8,7 centímetros, diferenciando estatisticamente da testemunha e das demais concentrações. Pode-se afirmar que o extrato de azevém induziu o crescimento da parte aérea das plântulas de trigo.

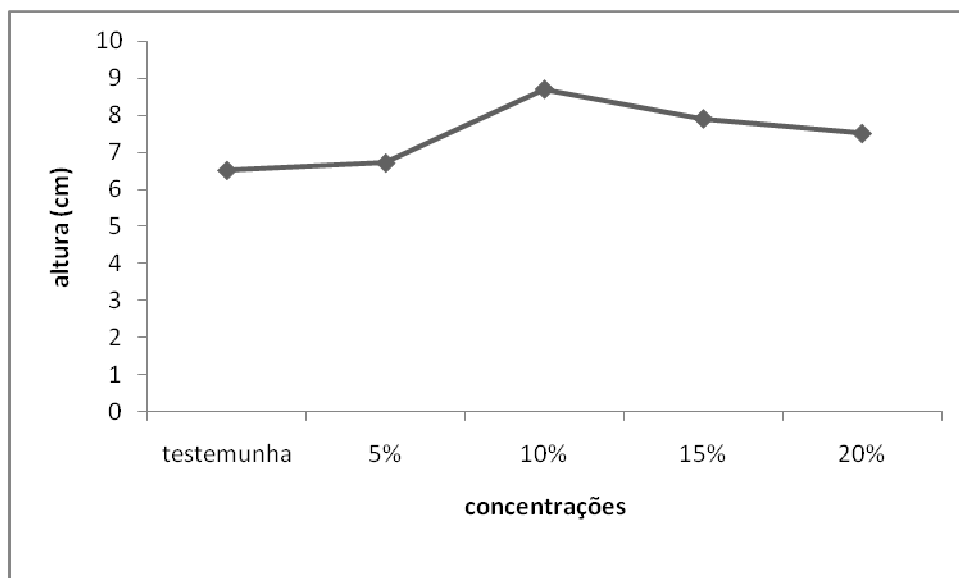


Figura 1 - Comprimento da parte aérea obtidas através de diferentes concentrações do extrato de azevém.

Schaffner e Bregante (1984) avaliaram os efeitos residuais de girassol, de milho, de soja e de sorgo e o crescimento e sobre o rendimento de grãos de trigo, no Uruguai. Em todos os resíduos vegetais ocorreram efeitos alelopáticos sobre o rendimento de grãos de trigo, mas o resíduo de sorgo foi o que mais afetou negativamente a cultura de trigo.

Oliveira *et al.* (2004) relatam que não se pode assegurar se a redução do crescimento da parte aérea é resultante da ação direta do(s) aleloquímico(s), ou uma consequência da redução do crescimento da parte radicular.

Observa-se na Figura 2, que com a concentração de 10 % do extrato de azevém apresentou melhores desenvolvimento dos sistemas radiculares um bom desenvolvimento dos sistemas radiculares também com a concentração de 10% do extrato de azevém, apresentando comprimento de 9,9 centímetros, com um aumento de 2,8 centímetros de diferença da testemunha que apresentou 7,1 centímetros de comprimento, sendo que as concentrações de 15 e 20% decresceram em 2,0 e 2,3 centímetros de comprimento respectivamente. Através dos dados obtidos podemos afirmar então, que o extrato de azevém a 10% de concentração foi a melhor resposta para o enraizamento das plântulas de trigo.

Segundo Muller (1975), extratos aquosos da parte aérea do azevém quando usado na rega de *Bromus rigidus*, reduziu significativamente o seu desenvolvimento. Utilizado como umidificante, em ensaios de germinação, afetou o crescimento da radícula de *B. mollis* em 27,5 %, de *Lactuca sp.* em 36%, mas não o de *Trifolium sp.*, *Avena sp.*, e *B. rigidus*, o que segundo o autor demonstra especificidades dos efeitos dos aleloquímicos. No entanto, restos

de plantas de soja ou azevém inibiram o desenvolvimento das raízes de milho em até 34% (Martin *et al.*, 1990).

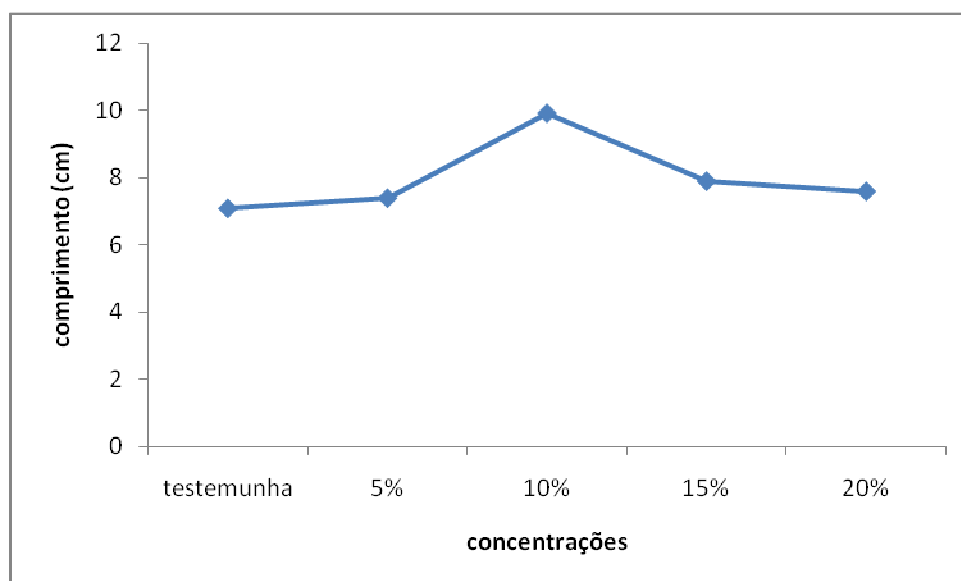


Figura 2 - Comprimento da raiz obtidas através de diferentes concentrações do extrato de azevém.

Observa-se na figura 3, que a testemunha foi a que melhor respondeu a porcentagem de germinação, para esta variável quanto menor foi a concentração do composto melhor foi o resultado obtido. Sendo que a testemunha e as concentrações de 5, 10, 15 e 20% alcançaram 89, 85, 84, 60 e 77% respectivamente a germinação das sementes.

Muitas vezes o efeito alelopático não é sobre a germinabilidade (percentual final de germinação no tempo, segundo Labouriau, 1983), mas sobre a velocidade de germinação ou outro parâmetro do processo, (Borghetti e Pessoa, 1997; Rodrigues *et al.*, 1999). O efeito alelopático pode provocar alterações na curva de distribuição da germinação, que passa de distribuição normal para uma curtose, nas situações mais simples, até distribuições erráticas, alongando a curva através do eixo do tempo ou um padrão complexo de distribuição de germinação das sementes, devido ao ruído informacional (Labouriau e Agudo, 1987).

Segundo Ferreira e Áquila (2000) relatam que o efeito alelopático nem sempre é sobre o percentual de germinação, mas sobre a velocidade de germinação ou outra variável do processo. Os extratos das folhas do trigo inibiram a germinação de suas próprias cariopses, além do desenvolvimento de suas plântulas (Kalburtji, 1999). Restos de palhada de arroz podem inibir o crescimento de aveia, trigo e lentilha (Narwal, 1999).

O sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) apresenta potente aleloquímico, a quinona sorgoleone (Einhellig e Souza, 1992). Este inibe a germinação e crescimento de várias

plantas, agindo como inibidor do sistema PSI da fotossíntese (Gonzalez *et al.*, 1998). É bastante persistente no solo com a resteva desta cultura (Weston *et al.*, 1999). Com o trigo, cultura de inverno, o efeito da resteva não foi tão dramático.

Foi encontrado que *Eragrostis plana* (capim-anoni), uma invasora de pastagens de azevém, cornichão (*Lotus corniculatus* L.) e trevo-branco (*Trifolium repens* L.), tinha influência sobre a germinação e desenvolvimento destas forragens (Coelho, 1986), mostrando que sua agressividade como invasora, pelo menos em parte, era devido a substâncias alelopáticas.

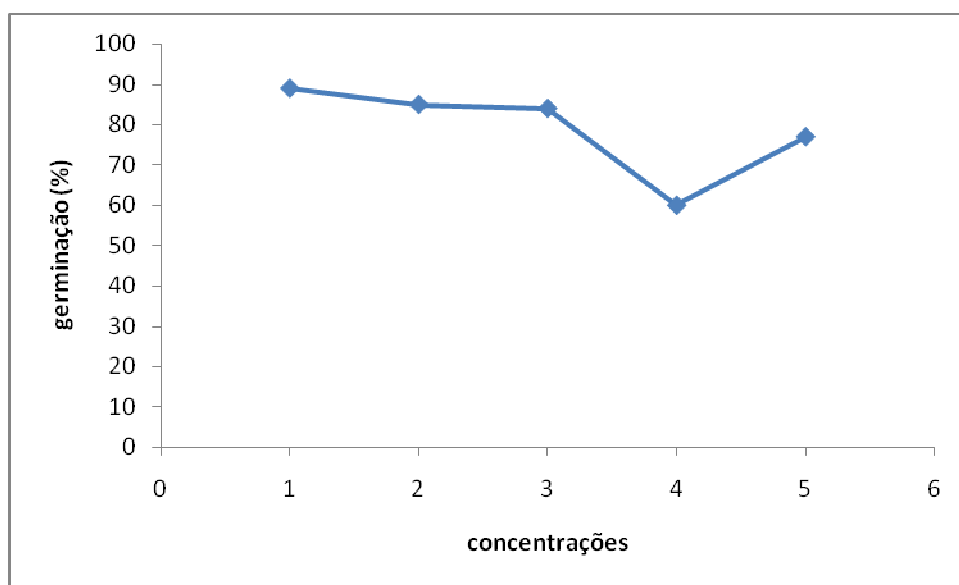


Figura 3 - Porcentagens de germinação obtidas através das diferentes concentrações do extrato de azevém.

Já na tabela 1, não ocorreu diferença significativa, para o número de raízes e plântulas anormais, já que nenhuma das concentrações se diferenciou da testemunha. Sendo que a margem ficou entre 2,9 e 3,6 para número de raízes, 0,06 e 0,1 para número de plântulas anormais, não diferenciando entre si então ao nível de 5% de significância. Com isso entendemos então que não houve efeito alelopático nem influenciando e nem inibindo o número de raízes e plântulas anormais.

Tabela 1 – Parte aérea (gramas), Raiz (gramas), Número de raízes (unidades), Plântulas anormais (unidade) e Germinação (%) em função das diferentes concentrações de solução de azevém.

Tratamentos	Parte aérea (g)	Raiz (g)	Número de raízes	Plântulas anormais	% Germinação
Testemunha	6,5a	7,1a	2,9	0,1	89a
5%	6,7a	7,4a	3,0	0,08	85a
10%	8,7b	9,9b	3,3	0,09	84a
15%	7,9ab	7,9a	3,6	0,1	60b
20%	7,5ab	7,6a	3,4	0,06	77c

Nota: Médias nas colunas seguidas de letras diferentes diferem entre si por Tukey a 5% de probabilidade.

ns: não significativo

Conclusão

Recomenda-se para adubação verde o azevém, pois favoreceu a germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas de trigo, mostrando bons resultados quanto ao desenvolvimento do enraizamento e formação da parte aérea da planta.

Referências

- ALAMINI, D. B. Adubação foliar com aminoácidos na cultura do trigo. **Revista Cultivando o Saber**. v.2, n.2, p.123-127, 2009.
- BORGHETTI, F.; FERREIRA, A. G. Interpretação de resultados de germinação. In FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação do básico ao aplicado**. 2ª ed. Porto Alegre, 2004.
- BORGHETTI, F. & PESSOA, D.M. de A. Autotoxidade e alelopatia em sementes de *Solanum lycocarpum* St.Hil. Solanaceae. **Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado**. Brasília, DF. Depto. de Ecologia, Universidade de Brasília, p.54-58, 1997.
- CASTRO, P. R. C.; SENA, J. O. A.; KLUGE, R.A. **Introdução à fisiologia do desenvolvimento vegetal**. Maringá: Eduem, 2002.
- COELHO, R.W. Substâncias fitotóxicas presentes no capimannoni. 2. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 21:255-263, 1986.
- EINHELLIG, F.A. & SOUZA, I.F. Phytotoxicity of sorgoleone found in grain sorghum root exudates. **Journal of Chemical Ecology**, 18:1-11, 1992.
- FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**. 12 edição especial, 2000.

GONZALEZ, V.; NIMBAL, C.I.; WESTON, L.A. & CHENIAE, G.M. Inhibition of a photosystem II electron transfer reaction by sorgoleone, a natural product. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 45:1415-1421, 1998.

KALBURTI, K.L. Research on allelopathy in Greece. In: NARWAL, S.S. (Ed.) **Allelopathy Update** Enfield, Science Pub., v.1, p.37- 47, 1999.

LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes**. Washington, OEA. 1983

LABOURIAU, L.G. & AGUDO, M. On the physiology of seed germination in *Salvia hispanica* L. I. Temperature effects. **Anais Academia Brasileira de Ciências**, 59:37-56, 1987.

MALHEIROS, A.; PERES, M. T. L. P. Alelopatia: Interações Químicas entre espécies. In: YUNES, R. A; CALIXTO, J. B. **Plantas Medicinais sob a Ótica da Química Medicinal Moderna**. Chapecó: Argos, 2001.

MARTIN, V. L.; MCCOY, E. L.; DICK, W. A. Allelopathy of residues influences corn seed germination and early growth. **Agronomy Journal**, v. 82, p. 555–560, 1990.

MELLO, V.D.C., TILLMANN, M.A.A. O teste de vigor em câmara de envelhecimento precoce. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 9, n. 2, p. 93-102, 1987.

MULLER, C.H. biochemical inhibition (allelopathy) exhibited by italian grass (*Lolium multiflorum*L.). **Pakistan journal of botany**, 7(2), 1975.

NARWAL, S. S. **Research on allelopathy in India**. Allelopathy Update, Enfield. v. 1. p. 123–184, 1999.

PRADO, R. M; FRADE, E. F.; MOUTA, E. R.; JOÃO, A. C. G. S.; COSTA, R. S. S. Crescimento inicial e estado nutricional do trigo submetido à aplicação de zinco via semente. **Revista de la ciencia del suelo y nutrición vegetal**, Chile v.7 n.2, 2007.

REZENDE, C. P.; PINTO, J. C.; EVANGELISTA, A. R.; SANTOS, I. P. A. **Alelopatia e suas interações na formação e manejo de pastagens**. Universidade Federal de Lavras, 2003.

RIZVI, S.J.H. & RIZVI, V. Exploitation of allelochemicals in improving crop productivity. In: RIZVI, S.J.H. & RIZVI, H. (Eds.) **Allelopathy: Basic and applied aspects**. London, Chapman & Hall.p.443-472, 1992

RODRIGUES, B.N.; PASSINI, T. & FERREIRA, A.G. Research on allelopathy in Brazil. In: NARWAL, S.S. (Ed.) **Allelopathy Update** Enfield, Science Pub., v.1, p.307-323. 1999

ROMAN, E. S. et al. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 301-306, 2004.

SCHAFFENER, E.T.; BREGANTE, C.U. **Efecto residual de rastros de girasol, maíz, soja y sorgo en el crecimiento y producción de trigo**. 196p. Dissertação (Mestrado) - Facultad de Agronomía, Montevideo, 1984

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

VARGAS, L. et al. Identificação de biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) resistentes ao herbicida glyphosate em pomares de maçã. **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 617-622, 2004.

WALLER, G. R. **Recent advances in allelopathy**. Cadiz. Serv. Pub. Uni. Cadiz, v.1, sem paginação, 1999.

WESTON, L.A.; NIMBAL, C.I. & JEANDET, P. Allelopathic potential of grain sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) and related species. **Principles and practices in plant ecology**. p 467-477. Boca Raton, 1999.