



Revista Brasileira de Ciências Agrárias  
ISSN: 1981-1160  
editorgeral@agraria.pro.br  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Brasil

de Oliveira, Andrey K.; Coelho, Maria de F. B.; Maia, Sandra S. S.; Diogenes, Francisco É. P.;  
Medeiros Filho, Sebastião  
Potencial alelopático do extrato aquoso de sementes de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.)  
Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 8, núm. 2, 2013, pp. 252-257  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Pernambuco, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119027922011>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Potencial alelopático do extrato aquoso de sementes de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.)

Andreya K. de Oliveira<sup>1</sup>, Maria de F. B. Coelho<sup>2</sup>, Sandra S. S. Maia<sup>3</sup>,  
Francisco É. P. Diogenes<sup>1</sup> & Sebastião Medeiros Filho<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural do Semi Árido, BR 110 Km 47, s/n, Presidente Costa e Silva, CEP 59.625-900, Mossoró-RN, Brasil. E-mail: oliver\_andreya@yahoo.com.br; esioporto@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Av. da Abolição, 3, Centro, CEP 62790-000, Redenção-CE, Brasil. E-mail: coelhomfstrela@gmail.com

<sup>3</sup> Faculdade Nova Esperança de Mossoró, Avenida Presidente Dutra, 701, Alto de São Manoel, CEP 59628-000, Mossoró-RN, Brasil. E-mail: sandrasm2003@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia, Av. Mister Hall, s/n, Laboratório de Análise de Sementes, Pici, CEP 60356-000, Fortaleza-CE, Brasil. Caixa Postal 12168. E-mail: filho@ufc.br

### RESUMO

*Erythrina velutina* Willd. é uma árvore de grande resistência à seca, com propriedades medicinais e possível efeito alelopático; nesse sentido, o objetivo no presente trabalho foi avaliar a atividade alelopática do extrato aquoso de sementes de *E. velutina* em diferentes concentrações na germinação e desenvolvimento de plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.). Dois experimentos (um com extrato padrão obtido com água a 25 °C e o outro a 100 °C) foram conduzidos no delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco concentrações (controle - água destilada, 25, 50, 75 e 100%) em quatro repetições de 25 sementes. As características avaliadas foram porcentagem e índice de velocidade de germinação (IVG) porcentagem de plântulas normais e anormais, comprimento da parte aérea e da raiz das plântulas de alface. A porcentagem de germinação foi baixa na extração a 25 e 100 °C, respectivamente, quando foi utilizada a concentração de 100% do extrato enquanto a porcentagem de plântulas anormais foi alta atingindo 100% em todas as concentrações, com exceção do extrato a 25 °C na concentração de 25%. Os extratos de sementes de *E. velutina* possuem atividade alelopática na germinação das sementes e crescimento das plântulas de *L. sativa*.

**Palavras-chave:** Caatinga, desenvolvimento de plântulas, fitotoxicidade, germinação

### *Allelopathic potential of aqueous extract of coral seeds (Erythrina velutina Willd.)*

### ABSTRACT

The *Erythrina velutina* Willd has a great resistance to drought, has medicinal properties and allelopathic effect; so the aim of this study was to evaluate the allelopathic activity of aqueous extract of seeds of *E. velutina* in different concentrations on seed germination and seedling development of lettuce (*Lactuca sativa* L.). Two experiments (a standard extract obtained with water at 25 °C and the other at 100 °C) were conducted in completely randomized design with five concentrations (control - distilled water, 25, 50, 75 and 100%) with four replicates of 25 seeds. The percentage and germination speed index (IVG), percentage of normal and abnormal seedlings, shoot and root length of lettuce seedlings were evaluated. The germination percentage was low (25 and 8%) in the extraction at 25 and 100 °C respectively, when 100% concentration of the extract was used. The percentage of abnormal seedlings was high, reaching 100% at all concentrations except for the extract at 25 °C and at a concentration of 25%. The extracts from *E. velutina* seeds have allelopathic activity on germination and growth of lettuce.

**Key words:** Caatinga, development of seedlings, phytotoxicity, germination

## Introdução

A caatinga é o único bioma totalmente brasileiro; nele há grande diversidade de espécies vegetais, com 320 exclusivas (Veloso et al., 1991); entre essas espécies se encontram algumas com comprovado efeito alelopático que poderão ser empregadas como alternativa no combate às plantas invasoras (Felix et al., 2007; Oliveira et al., 2009; Coelho et al., 2011; Silveira et al., 2012).

Os compostos secundários responsáveis por efeitos alelopáticos podem ser produzidos em qualquer órgão vegetal e a concentração varia de acordo com características intrínsecas à planta, a exemplo da espécie e sua idade (Rizvi et al., 1992). A atividade alelopática sobre a germinação das sementes e crescimento inicial das plântulas de *Lactuca sativa* L. foi comprovada em extratos das folhas de espécies invasoras como *Amaranthus viridis* L., *Acanthospermum hispidum* DC., *Bidens pilosa* L., *Conyza canadensis* L. Cronquist, *Galinsoga parviflora* Cav., *Parthenium hysterophorus* L., *Commelina benghalensis* L., *Euphorbia heterophylla* L., *Leonurus sibiricus* L., *Digitaria insularis* L. Fedde, *Eleusine indica* L. Gaert e *Nicandra physaloides* (L.) Pers (Cândido et al., 2010).

Espécies da caatinga, como *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. (Piña-Rodrigues & Lopes, 2001), *Amburana cearensis* A. Smith (Felix et al., 2007), *Schinus terebinthifolius* Raddi (Souza et al., 2007), *Ziziphus joazeiro* Mart. (Oliveira et al., 2009; Coelho et al., 2011), *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (Silveira et al., 2012) e *Erythrina velutina* Willd. (Virtuoso, 2005; Centenaro et al., 2009) também têm potencial alelopático.

Nos estudos com *E. velutina* constatou-se que a germinação das sementes de *L. sativa* não foi inibida quando se utilizou o extrato bruto de cascas; no entanto, a fração hidroalcoólica remanescente alterou a morfologia das plântulas causando enovelamento, ausência de pelos radiculares e de folíolos (Virtuoso, 2005) enquanto na pesquisa de Centenaro et al. (2009) o extrato bruto etanólico (0,6; 0,4; 0,3; 0,2 e 0,05 mg) e a fração hidroalcoólica remanescente (0,3 mg) das sementes de *E. velutina*, estimularam a germinação de *L. sativa* mas inibiram o crescimento das plântulas.

*Erythrina velutina* Willd., conhecida como mulungú, suinã, bico-de-papagaio e canivete, é uma espécie resistente à seca, rústica, de rápido crescimento e com propriedades medicinais (Lorenzi, 2002) tais como atividade espasmolítica, curarizante, antimuscarínica e depressora do sistema nervoso central (Reyes, 2008). As plantas pertencentes ao gênero são fontes de alcaloides tetracíclicos do tipo eritrina e possuem, em sua composição química flavonoides, cumarinas e saponinas (Virtuoso, 2005; Sousa et al., 2008).

Diante do exposto, o objetivo no presente trabalho foi avaliar a atividade alelopática do extrato aquoso de sementes de *E. velutina* na germinação e desenvolvimento de plântulas de alface.

## Material e Métodos

As sementes de *E. velutina* foram coletadas em Mossoró, RN, em setembro de 2009, acondicionadas em câmara fria ( $18 \pm 3$  °C) durante dez dias, até a confecção dos extratos,

cujas espécies alvo usada foi a cultivar ‘Mônica SF FI’ de *Lactuca sativa* L. adquirida comercialmente com percentual de germinação de 99%. Os dois experimentos (um com extrato padrão obtido com água a 25 °C e o outro a 100 °C) foram conduzidos no Laboratório de Sementes da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) no período de setembro a dezembro de 2009.

No preparo dos extratos foram pesadas duas porções de 50 g de sementes intactas de mulungu em balança de precisão, colocadas em béqueres; uma recebeu 500 mL de água destilada em ebulição - 100 °C e a outra 500 mL de água destilada a temperatura ambiente - 25 °C; depois de 30 minutos cada conteúdo do béquer foi triturado em liquidificador doméstico, por um minuto, e filtrado em pano tipo perfix®, onde ficou retido todo o material fibroso e a partir desses extratos foram feitas as diluições de 25, 50 e 75%.

Os extratos obtidos de *E. velutina* foram avaliados individualmente quanto ao pH aferindo-se com pHmetro (Tecnal) e potencial osmótico (PO), que foi determinado de acordo com a fórmula proposta por Ayers & Westcot (1976) e expresso em MPA.

O teste de germinação foi conduzido em caixas gerbox acondicionadas em câmara tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D) regulada a temperatura de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas, com luz contínua durante sete dias. Em cada caixa foi colocada uma folha de papel filtro previamente esterilizada em estufa a  $105 \pm 3$  °C, por 48 horas; em seguida, o papel foi umedecido com 10 mL do extrato e as sementes de alface foram distribuídas uniformemente sobre o mesmo. O número de sementes germinadas foi anotado a cada 12 horas e se considerou germinadas aquelas com raiz primária igual ou superior a 2,0 mm (Duram & Tortosa, 1985).

Sete dias após a aplicação dos tratamentos as plântulas de alface foram classificadas em normais e anormais, de acordo com as especificações de Brasil (2009) e somente as plântulas normais foram medidas quanto ao comprimento da parte aérea e da raiz, com auxílio de um paquímetro digital; a porcentagem de plântulas normais e anormais foi calculada em relação às sementes germinadas.

O delineamento experimental de cada experimento foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos (0, 25, 50, 75 e 100%) e quatro repetições com 25 sementes de alface. As variáveis analisadas foram porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (Maguire, 1962), porcentagem de plântulas normais e anormais, comprimento da raiz (distância em mm do colo até o ápice meristemático) e da parte aérea (distância em mm do colo até o ápice).

Os dados em porcentagem foram transformados em raiz da variável + 0,5 antes da análise de variância efetuada no programa estatístico SAEG (Ribeiro Junior & Melo, 2009) e a comparação das médias foi feita pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Os valores do pH dos extratos aquosos de sementes de *E. velutina* foram baixos em relação àqueles da testemunha, estando entre 5,9 a 5,4; conseqüentemente, a acidez também

foi baixa (Tabela 1) o que é importante, pois a germinação e o crescimento das plântulas são afetados quando o pH é extremamente alcalino ou extremamente ácido (Roy, 1986), com efeitos deletérios observados em condições de pH abaixo de 4 e superior a 10 (Eberlein, 1987). Com relação às sementes de alface há uma ampla faixa para a germinação, com valores entre 3,0 e 7,0 (Baskin & Baskin, 1998); assim, os valores de pH dos extratos no presente estudo não interferiram no processo germinativo das mesmas.

**Tabela 1.** Características físico-químicas dos extratos aquosos de sementes de *E. velutina* obtidos a 25 e 100 °C, nas concentrações utilizadas nos bioensaios para avaliação do potencial alelopático sobre sementes de *L. sativa*. Mossoró, RN, 2009

Concentrações (%)	pH	Potencial osmótico (-MPa)
Extração a 100 °C		
25	5,82	0,035
50	5,86	0,053
75	5,85	0,071
100	5,90	0,090
Extração a 25 °C		
25	5,40	0,035
50	5,50	0,055
75	5,52	0,077
100	5,63	0,089
Testemunha	7,07	0,020

O potencial osmótico dos extratos também não influenciou a germinação das sementes de alface pois os valores variaram entre -0,020 a -0,090 MPa, dentro, portanto, do limite recomendado para sua germinação, o qual, segundo Gatti et al. (2004) não deve ultrapassar -0,2 MPa em testes alelopáticos. Em estudos com outras espécies, Periotto et al. (2004), Maraschin-Silva & Aqüila (2006), Wandscheer & Pastorini (2008) e Borella et al. (2009) verificaram valores de potencial osmótico dos extratos semelhantes aos do presente estudo e descartaram o efeito do potencial osmótico nos bioensaios com alface.

A verificação do pH e do potencial osmótico antes de realizar os bioensaios com alface foi necessária porque existe a possibilidade dos extratos conterem solutos como açúcares, aminoácidos e ácidos orgânicos que podem mascarar o efeito alelopático (Ferreira & Aqüila, 2000) uma vez que esses solutos alteram a propriedade da água resultando numa pressão osmótica diferente de zero na solução (Villela et al., 1991).

O extrato aquoso de sementes de *E. velutina* na concentração de 75 e de 100% obtido a 25 °C e na concentração de 100% obtido a 100 °C, reduziu significativamente a germinação de sementes de alface enquanto nas concentrações de 25 e 50% a temperatura de extração não influenciou a porcentagem de germinação (Tabela 2). Em estudo com extratos aquosos de sementes de *Ziziphus joazeiro* Mart., Coelho et al. (2011) verificaram que as concentrações de 75 e 100% também reduziram a porcentagem de germinação de sementes de alface. Por outro lado, o extrato aquoso de sementes de *Amburana cearensis* A. Smith foi mais eficaz sobre o desenvolvimento da plântula do que na germinação propriamente dita, visto que, mesmo em concentrações baixas, as sementes germinaram mas as plântulas foram anormais (Felix et al., 2007).

O índice de velocidade de germinação foi menor nas concentrações de 75 e 100% na temperatura de extração

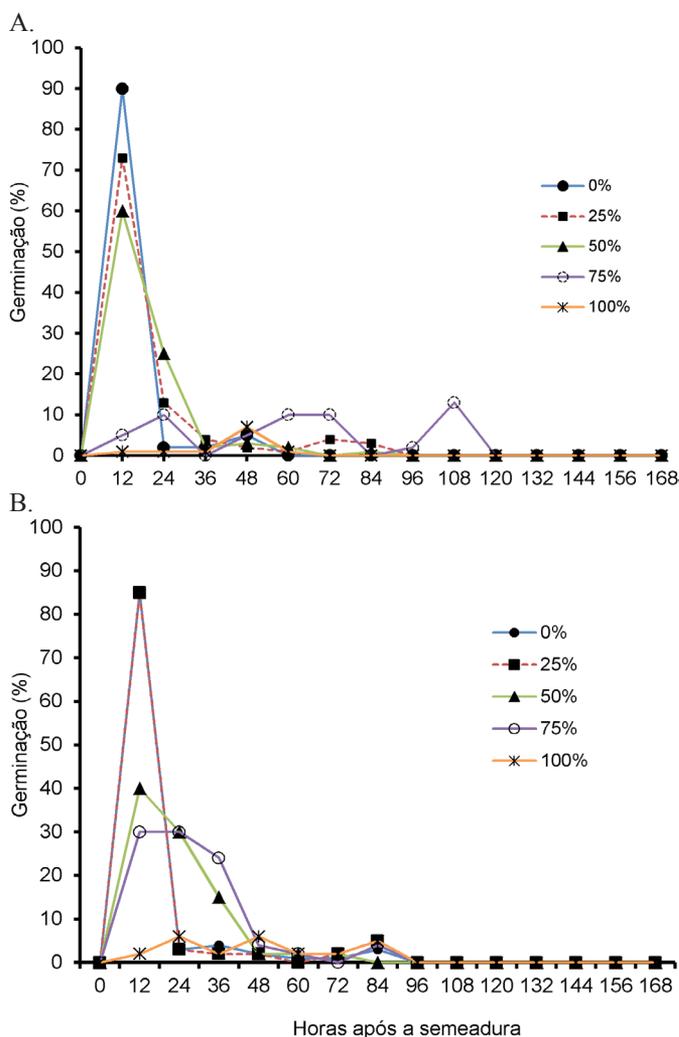
**Tabela 2.** Porcentagem (PG) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *L. sativa* submetidas a extratos de sementes de *E. velutina* em diversas concentrações. Mossoró, RN, 2009

Concentrações (%)	PG		IVG	
	Extração (°C)		Extração (°C)	
	25	100	25	100
Testemunha	99 aA	99 aA	1,52 aA	1,52 aA
25	100 aA	99 aA	1,38 aB	1,51 aA
50	97 aA	91 aA	1,26 aA	1,07 bB
75	55 bB	94 aA	0,25 bB	0,95 bA
100	8 cB	25 bA	0,05 cB	0,16 cA
CV (%)	14,8	9,7	17,9	15,4

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste Scott Knott  $p < 0,05$

de 25 °C e também nas concentrações de 50, 75 e 100% na temperatura de extração de 100 °C indicando que a germinação foi mais lenta nas maiores concentrações do extrato (Tabela 2). Efeitos similares aos do presente estudo na velocidade de germinação de sementes de *L. sativa* foram observados por Gatti et al. (2004) utilizando extratos de raízes, caules, folhas, flores e frutos de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze.

Após a aplicação dos extratos a distribuição da germinação foi bastante desuniforme, com vários picos em relação ao controle (Figura 1); desta forma, percebe-se que a ação dos



**Figura 1.** Porcentagem de germinação de sementes de *L. sativa* a cada 12 horas em extratos de sementes de *E. velutina* a 25 (A) e 100 °C (B) em diversas concentrações. Mossoró, RN, 2009

aleloquímicos pode provocar alterações, como alongamento da curva pelo eixo do tempo. Segundo Labouriau & Agudo (1987) o efeito alelopático pode ser de alterações na curva de distribuição da germinação, que passa de 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.

A porcentagem de plântulas anormais foi alta ( $\geq 85\%$ ) em todas as concentrações dos extratos (Tabela 3). Anormalidades em plântulas de alface também foram observadas por Coelho et al. (2011) em extratos aquosos de sementes de *Ziziphus juazeiro* enquanto Felix et al. (2007) verificaram que o extrato aquoso de sementes de *Amburana cearensis* mesmo na menor concentração ( $1 \text{ g L}^{-1}$ ) reduziu em 96,88% a porcentagem de plântulas normais.

**Tabela 3.** Porcentagem de plântulas normais (PN) e anormais (PA) de *L. sativa* oriundas de sementes submetidas a extratos de sementes de *E. velutina* em diversas concentrações. Mossoró, RN, 2009

Concentração (%)	PN*		PA	
	Extração (°C)		Extração (°C)	
	25	100	100	100
Testemunha	95	99	4 cA	0 bA
25	15	0	85 bA	100 aA
50	0	0	100 aA	100 aA
75	0	0	100 aA	100 aA
100	0	0	100 aA	100 aA
CV (%)	-	-	8,9	7,9

\* Não foi feita análise estatística em razão da insuficiência dos dados e, portanto, não se calculou também o CV

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste Scott Knott  $p < 0,05$

Portanto, os extratos de sementes de *E. velutina*, independentemente da temperatura de extração, liberaram substâncias com efeito alelopático que causaram anormalidades nas plântulas, o que pode ser explicado pela alta quantidade de taninos em sementes de *E. velutina*, conforme relatos de Rêgo Júnior et al. (2011).

As medidas de crescimento foram efetuadas apenas em plântulas normais, como recomendado em Brasil (2009); assim, as mesmas foram realizadas nas plântulas da testemunha e do extrato na concentração de 25% obtido a 25 °C (Tabela 4). Portanto, os dados desta tabela são as médias dos tratamentos em que ocorreram plântulas normais, os quais não foram suficientes para análise de variância. Portanto o efeito alelopático foi marcante nos demais tratamentos não possibilitando o desenvolvimento de plântulas normais.

O crescimento inicial das plântulas é mais sensível que a germinação, haja vista que para cada semente o fenômeno é discreto, germinando ou não (Ferreira & Aqüila, 2000); em geral, as raízes são mais sensíveis às substâncias presentes nos extratos quando comparadas com as demais estruturas das plântulas, conforme constatado por vários autores (Ferreira & Aqüila, 2000; Oliveira et al., 2009; Souza Filho & Mourão, 2010; Coelho et al., 2011). Isso se deve ao fato das raízes estarem em contato direto e prolongado com o extrato (aleloquímicos) em relação às demais estruturas das plântulas (Chung et al., 2001) e/ou a um reflexo da fisiologia distinta entre as estruturas (Ferreira & Borghetti, 2004).

**Tabela 4.** Comprimento da parte aérea (CPA) e da raiz (CR) de plântulas de *L. sativa* oriundas de sementes submetidas a extratos de sementes de *E. velutina* em diversas concentrações. Mossoró, RN, 2009

Concentração (%)	CPA		CR	
	Extração (°C)		Extração (°C)	
	25	100	25	100
Testemunha	21,70	21,7	27,60	27,6
25	7,06	-	4,69	-
50	-	-	-	-
75	-	-	-	-
100	-	-	-	-

(-) não ocorreram plântulas normais para medir

As sementes de *E. velutina* são produzidas em grande quantidade, as vagens caem no solo e ficam embaixo da copa da planta-mãe durante o período chuvoso (fevereiro-abril) (Lorenzi, 2002); assim, é provável que as substâncias alelopáticas presentes nas sementes sejam liberadas no ambiente limitando o crescimento, o estabelecimento de outras espécies e interferindo, portanto, na sucessão ecológica, no estabelecimento de sistemas agroflorestais e no controle de plantas daninhas.

## Conclusão

Os extratos de sementes de *E. velutina* possuem atividade alelopática na germinação e no crescimento inicial de plântulas de *L. sativa*.

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de Bolsa de Produtividade em Pesquisa, à segunda autora.

## Literatura Citada

- Ayers, R. S.; Westcot, D. W. Water quality for agriculture. Roma: FAO, 1976. 97p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 29).
- Baskin, C. C.; Baskin, J. M. Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination. San Diego: Academic Press, 1998. 666p.
- Borella, J.; Wandscheer, A. C. D.; Bonatti, L. C.; Pastorini L. H. Efeito alelopático de extratos aquosos de *Persea americana* Mill. sobre *Lactuca sativa* L. Revista Brasileira de Biociências, v.7, n.3, p.260-265, 2009. <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1236>>. 30 Set. 2012.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.
- Cândido, A. C. S.; Dias, A. C. R.; Serra, A. P.; Christoffoleti, P. J.; Scalon, S. P. Q.; Pereira, M. T. L. Potencial alelopático de lixiviados das folhas de plantas invasoras pelo método sanduiche. Revista Brasileira de Biociências, v.8, n.3, p.268-272, 2010. <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1407>>. 30 Set. 2012.

- Centenaro, C. L. G.; Corrêa, P.; Karas, M. J.; Virtuoso, S.; Dias, J. E. G.; Miguel, O. G.; Miguel, M. D. Contribuição ao estudo alelopático de *Erythrina velutina* Willd. Fabaceae. Revista Brasileira de Farmacognosia, v.19, n.1b, p.304-308, 2009. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2009000200021>>. 30 Set. 2012.
- Chung, I. M.; Ahn, J. K.; Yun, S. J. Assessment of allelopathic potential of barnyard grass (*Echinochloa crus-gall*) on rice (*Oriza sativa* L.) cultivars. Crop Protection, v.20, n.10, p.921-928, 2001. <[http://dx.doi.org/10.1016/S0261-2194\(01\)00046-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0261-2194(01)00046-1)>. 30 Set. 2012.
- Coelho, M. F. B.; Oliveira, A. K.; Diogenes, F. E. P.; Maia, S. S. S.; Medeiros Filho, S. Atividade alelopática de extrato de sementes de juazeiro. Horticultura Brasileira, v.29, n.1, p.108-111, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000100018>>. 30 Set. 2012.
- Duram, J. M.; Tortosa, M. E. The effects of mechanical and chemical scarification on germination of charlock (*Sinapsis arvensis* L.) seeds. Seed Science and Technology, v.13, n.1, p.155-163, 1985.
- Eberlein, C. V. Germination of *Sorghum alnum* seeds and longevity in soil. Weed Science, v.35, n.6, p.796-801, 1987. <<http://www.jstor.org/stable/4044573>>. 30 Sep. 2012.
- Felix, R. A. Z.; Ono, E. O.; Silva, C. P.; Rodrigues, J. D.; Pieri, C. Efeitos alelopáticos da *Amburana cearensis* L. (Fr. All.) AC Smith na germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) e de rabanete (*Raphanus sativus* L.). Revista Brasileira de Biociências, v.5, supl. 2, p.138-140, 2007. <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/159/146>>. 30 Set. 2012.
- Ferreira, A. G.; Aqüila, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, v.12, número especial, p.175-204, 2000. <<http://www.cnpdia.embrapa.br/rbfv/v12ne.html>>. 30 Set. 2012.
- Ferreira, A. G.; Borghetti, F. Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323p.
- Gatti, A. B.; Perez, S. C. J. G.; Lima, M. I. S. Efeito alelopático de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. Acta Botanica Brasilica, v.18, n.3, p.459-472, 2004. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062004000300006>>. 30 Set. 2012.
- Labouriau, L. G.; Agudo, M. On the physiology of germination in *Salvia hispanica* L. temperature effects. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v.59, n.1, p.37-56, 1987.
- Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2002. 368p.
- Maguire, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. Crop Science, v.2, n.2, p.176-177, 1962. <<http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>>. 30 Sep. 2012.
- Maraschin-Silva, F.; Aqüila, M. E. A. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). Acta Botanica Brasilica, v.20, n.1, p.61-69, 2006. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062006000100007>>. 30 Set. 2012.
- Oliveira, A. K.; Diogenes, F. E. P.; Coelho, M. F. B.; Maia, S. S. S. Alelopatia em extratos de frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart. - Rhamnaceae). Acta Botanica Brasilica, v.23, n.4, p.1186-1189, 2009. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062009000400029>>. 30 Set. 2012.
- Periotto, F.; Perez, S. C. J. G. A.; Lima, M. I. S. Efeito alelopático de *Andira humilis* Mart. ex Benth. na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. Acta Botanica Brasilica, v.18, n.3, p.425-430, 2004. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062004000300003>>.
- Piña-Rodrigues, F. C. M.; Lopes, B. M. Potencial alelopático de *Mimosa caesalpiniaeifolia* Benth sobre sementes de *Tabebuia alba* (Cham.) Sandw. Floresta e Ambiente, v.8, n.1, p.130-136, 2001. <<http://www.floram.org/articles/view/id/4fec87211ef1fa4b7d000005>>. 30 Set. 2012.
- Rêgo Júnior, N. O.; Fernandez, L. G.; Castro, R. D.; Silva, L. C.; Gualberto, S. A.; Pereira, M. L. A.; Silva, M. V. Compostos bioativos e atividade antioxidante de extratos brutos de espécies vegetais da caatinga. Brazilian Journal of Food Technology, v.14, n.1, p.50-57, 2011. <<http://dx.doi.org/10.4260/BJFT2011140100007>>. 30 Set. 2012.
- Reyes, A. E. L. Trilhas da ESALQ: árvores úteis: *Erythrina velutina* Willd. 2008. <<http://www.esalq.usp.br/trilhas/uteis/ut02.php>>. 15 Jan. 2010.
- Ribeiro Junior, J. I.; Melo, A. L. P. Guia prático para utilização do SAEG. Viçosa: Editora Independente, 2009. 287p.
- Rizvi, S. J. H.; Haque, H.; Singh, V. K.; Rizvi, V. A discipline called allelopathy. In: Rizvi, S. J. H.; Rizvi, V. (Eds.). Allelopathy: basic and applied aspects. London: Chapman e Hall. 1992. 504p.
- Roy, M. M. Effects of pH on germination of *Dichrostachys cineria* (L.). Wegth & Arn. Journal of Tree Science, v.5, n.1, p.62-64, 1986.
- Silveira, P. F.; Maia, S. S. S.; Coelho, M. F. B. Potencial alelopático do extrato aquoso de cascas de jurema preta no desenvolvimento inicial de alface. Revista Caatinga, v.25, n.1, p.20-27, 2012. <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/2027>>. 30 Set. 2012.
- Sousa, F. C. F.; Melo, C. T. V.; Citó, C. O. M.; Félix, F. H. C.; Silvânia, M. M.; Vasconcelos, S. M. M.; Fonteles, M. M. F.; Barbosa Filho, J. M.; Viana, G. S. B. Plantas medicinais e seus constituintes bioativos: uma revisão da bioatividade e potenciais benefícios nos distúrbios da ansiedade em modelos animais. Revista Brasileira de Farmacognosia, v.18, n.4, p.642-654, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2008000400023>>. 30 Set. 2012.
- Souza Filho, A. P. S.; Mourão, J. R. M. Padrão de resposta de *Mimosa pudica* e *Senna obtusifolia* à atividade potencialmente alelopática de espécies de Poaceae. Planta Daninha, v.28, número especial, p.927-938, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582010000500001>>. 30 Set. 2012.
- Souza, M. C. S.; Silva, W. L. P.; Guerra, A. M. N. M.; Cardoso, M. C. R.; Torres, S. Alelopatia do extrato aquoso de folhas de aroeira na germinação de sementes de alface. Revista Verde, v.2, n.2, p.96-100, 2007. <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/51/51>>. 30 Set. 2012.

- Veloso, H. P.; Rangel-Filho, A. L. R.; Lima, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.
- Villela, F. A.; Doni Filho, L.; Sequeira, E. L. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietileno glicol 6000 e da temperatura. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.26, número especial, p.1957-1968, 1991. <[http://webnotes.sct.embrapa.br/pdf/pab1991/novdez/pab18\\_novdez\\_91.pdf](http://webnotes.sct.embrapa.br/pdf/pab1991/novdez/pab18_novdez_91.pdf)>. 30 Set. 2012.
- Virtuoso, S. Estudo fitoquímico e biológico das cascas de *Erythrina velutina* Willd. - Fabaceae (Leguminosae - Papilionoideae). Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Ciências da Saúde, 2005. 103p. Dissertação Mestrado.
- Wandscheer, A. C. D.; Pastorini, L. H. Interferência alelopática de *Raphanus raphanistrum* L. sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. e *Solanum lycopersicon* L. Ciência Rural, v.38, n.4, p.949-953, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000400007>>. 30 Set. 2012.