

POTENCIAL ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE FOLHAS DE *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. NA GERMINAÇÃO DE *Lactuca sativa* L.

ALLELOPATHY POTENTIAL OF *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. AQUEOUS LEAF EXTRACT OF *Lactuca sativa* L. GERMINATION

Patrícia Fernandes da SILVEIRA¹; Sandra Sely Silveira MAIA²;
Maria de Fátima Barbosa COELHO³

1. Farmacêutica, Hospital Universitário Walter Cantídio, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil. patriciapfs@yahoo.com; 2. Engenheira Agrônoma, Bolsista DCR, FAPER/CNPq/UFERSA, Mossoró, RN, Brasil; 3. Professora Titular, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira, Redenção, CE, Brasil.

RESUMO: O trabalho teve o objetivo de avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso de folhas da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) sobre a germinação de sementes e crescimento de plântulas de alface. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco concentrações do extrato bruto (0%, 25%, 50%, 75% e 100%) com quatro repetições de 20 sementes. O pH e o potencial osmótico foi determinado para cada tratamento. As características avaliadas foram porcentagem de germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de plântulas normais (PN) e anormais (PA), comprimento da parte aérea (CPA) e da raiz (CR) nas plântulas de alface. Os valores do pH e do potencial osmótico dos extratos nos diferentes tratamentos variaram entre 4,5 e 6,9, e 0,0 a -0,7 MPa, respectivamente, estando dentro do limite recomendado para a germinação de sementes de alface. O IVG não diferiu significativamente nas diferentes concentrações e temperaturas de extração. Todos os extratos afetaram negativamente o crescimento, reduzindo o comprimento da raiz em mais de 50% e quanto maior a concentração dos extratos, menores os valores de CR e CPA. O extrato aquoso de folhas de jurema preta *M. tenuifolia* extraído a 100°C reduziu a germinação nas maiores concentrações e o extrato a 25°C não afetou a germinação. Houve efeito alelopático negativo dos extratos nas maiores concentrações sob o desenvolvimento de plântulas de alface, com inibição do crescimento da raiz e do hipocótilo/coleótilo, e alta porcentagem de plântulas anormais nas duas temperaturas de extração.

PALAVRAS-CHAVE: *Mimosa tenuiflora*. *Lactuca sativa*. Alelopatia.

INTRODUÇÃO

A jurema preta [*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.] é uma espécie da família *Mimosaceae* (CRONQUIST, 1981) típica das áreas semi-áridas do Brasil, estando presente nos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia (MAIA, 2004). A planta pode atingir até 7 m de altura, possui caule ereto ou levemente inclinado, com ramificação abundante, desprendendo-se em porções delgadas escamiformes e ramos castanho-avermelhados, esparsamente aculeados.

M. tenuiflora possui grande potencial como regeneradora de terrenos erodidos. Em seu habitat natural tem sido explorada para produção de lenha e o caule é excelente fornecedor de madeira, especialmente para a geração de calor (BEZERRA, 2008). Na medicina caseira é utilizada em tratamentos de queimaduras, acne e problemas de pele (MAIA, 2004). A espécie encontra-se amplamente distribuída na região do semi-árido, e espécies lenhosas nativas, não conseguem se estabelecer sob sua copa, sugerindo efeitos alelopáticos sobre essas espécies nativas. Portanto, é

razoável prever que sementes de outras plantas sejam afetadas por estes possíveis efeitos.

A alelopatia é definida como “a interferência positiva ou negativa de compostos do metabolismo secundário produzidos por uma planta (aleloquímicos) e lançados no meio e a interferência sobre o desenvolvimento de outra planta pode ser indireta, por meio da transformação dessas substâncias no solo e pela atividade de microorganismos” (FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

Uma vez determinada essa característica em uma espécie em testes de laboratório e de campo, poderá servir como uma opção a mais no controle de plantas infestantes. Na agricultura, os efeitos alelopáticos possuem várias utilizações: contribuir na busca por defensivos agrícolas; compreender o antagonismo de cultivo consorciado ou sucessivo; diminuir o uso de herbicidas sintéticos, substituindo-os por processos de alelopatia; manejo e controle das ervas daninhas por meio de rotação de cultivos, sistemas adequados de semeadura entre espécies, além de sistemas agroecológicos (VENZON; PAULA JÚNIOR; PALLINI, 2005); controlar pragas e plantas invasoras, uso de

coberturas mortas, produção de supercultivares, plantas companheiras e introdução voluntária de espécies selvagens (MALLIK; OLOFSDOTTER, 2001).

Essas substâncias químicas são produzidas em diferentes órgãos da planta, como raízes, folhas, flores e frutos, e sua concentração nos tecidos depende de diversos fatores, como temperatura, pluviosidade, luminosidade, entre outros. A liberação dos aleloquímicos no meio se dá por diferentes formas (volatilização, exsudação radicular, lixiviação e decomposição de resíduos). No entanto, para que a ação seja eficaz, a liberação deve ser contínua, de modo que os efeitos persistam até os cultivos subsequentes (BELINELO et al., 2008; TUR; BORELLA; PASTORINI, 2010).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito alelopático do extrato obtido de folhas de jurema-preta sobre a germinação de sementes e o crescimento de plântulas de alface.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró, nos meses de outubro a dezembro de 2009.

Para a condução dos experimentos foram utilizadas sementes de alface (espécie teste) da cultivar ‘Mônica SF FI’, com percentual de germinação acima de 90%, adquirida comercialmente na cidade de Mossoró-RN.

Na confecção dos extratos aquosos foram utilizadas folhas de *M. tenuiflora* coletadas no Campus da UFERSA. Uma exsicata da espécie foi incorporada ao acervo do Herbário “Dárdano de Andrade Lima” (UFERSA, Mossoró-RN), sob o número 12497. As folhas foram coletadas pela manhã isentas de pragas e doenças e submetidas à desinfecção por imersão em solução aquosa de hipoclorito de sódio a 2%, por 2 minutos, seguido de enxágue em água destilada.

No preparo do extrato bruto foram pesados 50g das folhas e adicionados 500 ml de água fria destilada (temperatura ambiente, 25°C) ou água quente (100°C) e os extratos ficaram em maceração por um período de 24 horas. Decorrido esse período, o extrato foi triturado em liquidificador e filtrado com auxílio de tamis malha fina (2 mm) e papel de filtro e, a partir desse extrato bruto (100% de concentração), foram obtidas as concentrações de 25%, 50% e 75% do extrato em água destilada. A água destilada foi usada como controle (0%). Todos

os extratos foram caracterizados quanto ao pH e potencial osmótico (RODRIGUES, 2002), utilizando-se o condutivímetro marca Tecnal, modelo TCC-4MP e pHmetro de bancada marca Quimis modelo Q400A.

As sementes de alface foram colocadas em caixa plástica transparente tipo gerbox com tampa, medindo 11 x 11 x 4 cm, limpas e desinfetadas com álcool, forradas com um folha de papel germitest previamente autoclavadas à temperatura de 120°C, por aproximadamente uma hora e umedecidas com 8 ml de cada tratamento. As placas foram mantidas em câmara climatizada BOD com temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 horas de luz e 12 horas de escuro, por sete dias. A germinação foi observada a cada 12 horas por um período de 7 dias (168 horas).

A contagem da germinação das sementes de alface foi realizada a cada 12 horas, utilizando o critério sugerido por Borghetti e Ferreira (2004) para diferenciar a germinação real da expansão do embrião, ocasionada pela hidratação, ou seja, foi observado o surgimento da curvatura geotrópica da radícula ou de uma radícula de tamanho maior que 50% do tamanho da semente. Sete dias após a aplicação dos tratamentos, as sementes de alface foram avaliadas quanto ao comprimento da parte aérea: região de transição da raiz até a inserção dos cotilédones e comprimento da raiz: região de transição da parte aérea até o ápice da raiz. As plântulas foram classificadas em normais ou anormais de acordo com as especificações de Brasil, (2009). Foram consideradas anormais aquelas que não mostraram potencial para continuar o seu desenvolvimento, e normais, plântulas com pequenos defeitos como danos limitados ou pequenos, retardamento no crescimento no sistema radicular. Sendo assim, foram consideradas anormais, as plântulas com sistemas radiculares ou aéreos apodrecidos, ausentes, totalmente atrofiadas.

As velocidades de germinação foram determinadas segundo o índice de velocidade de germinação (IVG), adaptado da fórmula de Maguire (1962) desenvolvida para emergência no campo (IVE). Foram calculados, então, pela expressão:

$$IVG = (G_1 / N_1) + (G_2 / N_2) + \dots + (G_n / N_n),$$

onde:

G_1 = número de sementes germinadas na primeira contagem

N_1 = número de horas decorridas até a primeira contagem

G_2 = número de sementes germinadas na segunda contagem

N_2 = número de horas decorridas até a segunda contagem

n = última contagem

As variáveis foram submetidas à análise de variância e as médias dos dados foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5 % de probabilidade, utilizando-se software SAEG (RIBEIRO Jr.; MELO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se que os valores do pH e dos potenciais osmóticos dos extratos nos diferentes

tratamentos variaram entre 4,5 e 6,9, e 0,0 a -0,7 MPa, respectivamente, estando dentro do limite recomendado para a germinação de sementes de alface (GATTI; PEREZ; FERREIRA, 2004) (Tabela 1). Valores semelhantes de pH e potencial osmótico dos extratos foram encontrados por Periotto, Perez e Lima (2004), Maraschin-Silva e Aquila, (2006), Wandscheer e Pastorini (2008) e Borella, Tur e Pastorini (2009) em experimentos com outras espécies.

Tabela 1. Características físico-químicas de extratos aquosos de jurema-preta, usados nos bioensaios de germinação e crescimento de alface. UFERSA, Mossoró-RN, 2010.

TRATAMENTO	DILUIÇÃO	pH	PO (MPa)
Testemunha (água destilada)	-	5,89	0,000
Ext. Folhas água quente	25%	5,86	-0,011
Ext. Folhas água quente	50%	5,80	-0,019
Ext. Folhas água quente	75%	5,80	-0,027
Ext. Folhas água quente	100%	5,90	-0,033
Ext. Folhas água fria	25%	5,44	-0,010
Ext. Folhas água fria	50%	5,22	-0,022
Ext. Folhas água fria	75%	5,41	-0,027
Ext. Folhas água fria	100%	5,59	-0,033

A verificação do pH e do potencial osmótico é importante, pois os extratos podem conter solutos como açúcares, aminoácidos e ácidos orgânicos que podem mascarar o efeito alelopático dos extratos por interferir no pH e serem osmoticamente ativos (FERREIRA; AQUILA 2000). Esses solutos podem alterar a propriedade da água, resultando numa pressão osmótica diferente de zero na solução (VILELA; DONI FILHO; SEQUEIRA, 1991). Tanto a germinação como o crescimento das plântulas são afetados quando o pH é extremamente alcalino ou extremamente ácido, com efeitos deletérios observados em condições de pH abaixo 4 e superior a 10 (EBERLEIN, 1987). Gatti, Perez e Ferreira (2004) consideram adequado para germinação de sementes que os valores de

potencial osmótico não ultrapassem -0,2 MPa em testes alelopáticos.

Verifica-se na Tabela 2 que os extratos obtidos a 100°C nas maiores concentrações (75 e 100 %) reduziram a porcentagem de germinação de alface. Em estudo conduzido por Gusman, Bittencourt e Vestena (2007) utilizando extratos aquosos de *Casearia sylvestris* foi evidenciada potencialidade alelopática na germinação das sementes de mostarda, brócolis e couve e no crescimento das espécies testadas. Da mesma forma que no presente estudo, esse autor verificou que com o aumento das concentrações a partir de 70% dos extratos aquosos utilizados ocorreu aumento na redução da germinação e do crescimento nas estruturas vegetais das espécies testadas.

Tabela 2. Porcentagem de germinação (G), de plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), de plântulas mortas (PM), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da raiz (CR) e da parte aérea (CPA) de plântulas de alface em extratos de folhas de jurema-preta em água quente (100°C) em diferentes concentrações. UFERSA, Mossoró-RN, 2010.

Extratos	G (%)	PN (%)	PA (%)	PM (%)	IVG	CR (cm)	CPA (cm)
Testemunha	98,75a	97,50a	1,25b	0,00b	0,73a	42,19a	28,54a
Extrato a 25%	97,50a	91,25a	5,00b	1,25a	0,99a	29,18b	17,87b
Extrato a 50%	98,75a	77,50a	18,75b	2,50a	0,83a	19,54c	14,70c
Extrato a 75%	92,50b	45,00b	45,00a	2,50a	0,80a	18,24c	14,29c
Extrato a 100%	91,25b	20,00b	70,00a	1,25a	0,83a	11,66c	14,98c
CV	4,72	44,47	91,23	13,13	12,11	21,77	19,28

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

O IVG não diferiu significativamente nas diferentes concentrações, mas a porcentagem de plântulas anormais foi alta nas maiores concentrações, indicando possível atividade alelopática do extrato. Quanto ao CR e CPA observa-se que todos os extratos afetaram negativamente o crescimento, reduzindo o comprimento da raiz em mais de 50%. Quanto maior a concentração dos extratos, menor foi o CR e CPA. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva (2007) em experimento com diferentes concentrações de extratos aquosos de jurema preta em sementes de sorgo e feijão guandu.

As raízes de alface mostraram-se mais sensíveis à ação dos aleloquímicos quando comparadas com a parte aérea, confirmando os resultados relatados por Chon, Coutts e Nelson

(2000), Ferreira e Águila, (2000), Batish et al. (2002) e Silva, (2007). 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; AHN; YUN, 2001) e/ou a um reflexo da fisiologia distinta entre as estruturas (FERREIRA; BORGUETTI, 2004).

Os extratos obtidos em água fria, não afetaram a porcentagem de germinação (Tabela 3), indicando que a extração em água quente usada no experimento acima descrito, pode ter sido responsável pela liberação de substâncias com efeito alelopático. A presença de taninos e outros compostos fenólicos e também de saponinas foi verificada em extratos das cascas de jurema preta por Bezerra et al. (2011) e esses compostos são mais solúveis em água quente.

Tabela 3. Porcentagem de germinação (G), de plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), de plântulas mortas (PM), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da raiz (CR) e da parte aérea (CPA) de plântulas de alface em extratos de folhas de jurema-preta em água fria (temperatura ambiente) em diferentes concentrações. UFERSA, Mossoró-RN, 2010.

Extratos	G (%)	PN (%)	PA (%)*	IVG	CR (cm)	CPA (cm)
Testemunha	98,75a	97,50a	1,25b	0,73a	42,19a	28,54a
Extrato a 25%	98,75a	95,00a	3,75b	1,11a	23,77b	17,55b
Extrato a 50%	97,50a	88,75a	7,50b	0,93a	27,55b	17,15b
Extrato a 75%	95,00a	62,50b	32,50a	0,84a	17,16c	13,99b
Extrato a 100%	96,25a	50,00b	46,25a	0,80a	20,23c	15,62b
CV	4,45	15,09	56,70	19,11	16,35	22,65

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

As maiores concentrações do extrato foram responsáveis por plântulas anormais, com necrose nas raízes e inversão do geotropismo. Os extratos afetaram negativamente o crescimento, reduzindo o comprimento da raiz em mais de 50%, e quanto maior a concentração dos extratos, menor foi o CR e CPA.

Vários autores, ao estudar a alelopatia, concluíram que os testes de germinação, em geral, são menos sensíveis do que aqueles que avaliam o desenvolvimento das plantas, a exemplo de massa e comprimento da radícula ou parte aérea (FERREIRA; ÁQUILA, 2000; SILVA, 2007). Ferreira e Águila (2000) apontam que a germinação é menos sensível aos aleloquímicos do que o crescimento da plântula, pois as substâncias alelopáticas podem induzir o aparecimento de plântulas anormais, sendo a necrose da radícula um dos sintomas mais comuns.

A jurema preta é uma espécie que perde as folhas no período de seca, e além disso suas folhas

estão em constante queda e substituição. As folhas caem no chão e acumulam-se próximo à planta-mãe formando uma extensa camada sobre o solo. O acúmulo das folhas poderia eventualmente impedir o estabelecimento de outras plantas próximas à jurema preta, desde que foi constatada atividade alelopática do extrato das folhas no presente estudo.

CONCLUSÕES

O extrato aquoso de folhas de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) extraído a 100°C reduziu a germinação nas maiores concentrações e o extrato a 25°C não afetou a germinação.

Houve efeito alelopático negativo dos extratos nas maiores concentrações sob o desenvolvimento de plântulas de alface, com inibição do crescimento da raiz e do hipocótilo/coleótilo, e alta porcentagem de plântulas anormais nas duas temperaturas de extração.

ABSTRACT: This study aimed to determine the allelopathic potential of aqueous extract of leaves of jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) on seed germination and seedling growth of lettuce. The experimental design was completely randomized with five concentrations of crude extract (0%, 25%, 50%, 75% and 100%) with four replications of 20 seeds. The pH and osmotic potential was determined for each treatment. We evaluated the germination percentage (G), germination speed index (IVG), percentage of normal seedlings (NP) and abnormal (PA), shoot (CPA) and root (CR) length in lettuce seedlings. The values of pH and osmotic potential of the extracts in the different treatments varied between 4.5 and 6.9, and 0.0 to -0.7 MPa, respectively, being within the recommended limits for the germination of lettuce seeds. The IVG did not differ significantly in different concentrations and temperatures of extraction. All extracts negatively affected growth, reducing the length of the root in more than 50% and the higher the concentration of the extracts, the lower the values of CR and CPA. The aqueous extract of leaves *M. tenuifolia* extract at 100°C reduced the germination at higher concentrations and the extract at 25°C did not affect germination. There was a negative allelopathic effect of extracts in higher concentrations in the development of seedlings of lettuce, with inhibition of root and hypocotyl/coleoptile growth, and high percentage of abnormal seedlings in the two extraction temperatures.

KEYWORDS: *Mimosa tenuiflora*. *Lactuca sativa*. Allelopathy.

REFERÊNCIAS

- BATISH, D. R.; SINGH, H. P.; KOHLI, R. K.; SAXENA, D. B.; KAUR, S. Allelopathic effects of parthenim against two weedy species, *Avena fatua* and *Bidens pilosa*. **Environmental and Experimental Botany**, v. 47, p. 149-155, 2002.
- BELINELO, V. J.; CZEPAK, ; VIEIRA FILHO, S. A.; MENEZES, L. F. T.; JAMA, C. M. Alelopatia de *Arctium minus* BERNH (Asteraceae) na germinação e crescimento radicular de sorgo e pepino. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 4, p. 12-16, 2008.
- BEZERRA, D. A. C. **Estudo Fitoquímico, Bromatológico e Microbiológico de *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke**. 2008, 63f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2008.
- BEZERRA, D. A. C.; RODRIGUES, F. F. G.; COSTA, J. G. M.; PEREIRA, A. V.; SOUSA, E. O.; RODRIGUES, O.G. Abordagem fitoquímica, composição bromatológica e atividade antibacteriana de *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 33, n. 1, p. 99-106, 2011.
- BORELLA, J.; TUR, C. M.; PASTORINI, L. H. Efeito alelopático de extratos aquosos de *Persea americana* Mill. sobre *Lactuca sativa* L. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 3, n. 7, p. 260-265, 2009.
- BORGHETTI, F.; FERREIRA, A. G. Interpretação de resultados de germinação. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação do básico ao aplicado**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 209-222.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Divisão de Laboratório Vegetal. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília. 2009. 399p.
- CHON, S. U.; COUTTS, J. H.; NELSON, C. J. Effects of light, growth media, and seedling orientation on bioassays of alfalfa autotoxicity. **Agronomy Journal**, v. 92, p. 715-720, 2000.
- CHUNG, I. M.; AHN, J. K.; YUN, S. J. Assessment of allelopathic potential of barnyard grass (*Echinochloa crusgall*) on rice (*Oriza sativa* L.) cultivars. **Crop Protection**, v. 20, n. 10, p. 921-928, 2001.
- CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University Press, 1981.
- EBERLEIN, C. V. Germination of *Sorghum almum* seeds and longevity in soil. **Weed Science**, v. 35, n. 6, p. 796-801, 1987.

- FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, edição especial, p. 175-204, 2000.
- FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323p.
- GATTI, A. B.; PEREZ, S. C. J. G. A.; FERREIRA, A. G. Avaliação da atividade alelopática de extratos aquosos de folhas de espécies de Cerrado. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 174-176, 2007. supl. 2.
- GUSMAN, G. S.; BITTENCOURT, A. H. C.; VESTENA, S. Avaliação alelopática de guaçatonga (*Casearia sylvestris* Sw.) na germinação e no crescimento de espécies cultivadas. In: ENCONTRO REGIONAL DE BOTÂNICOS – ERBOT. Conservação dos Ecossistemas Costeiros do Espírito Santo 27., 2007. São Mateus. Anais... São Mateus: Encontro Regional de Botânicos, p. 17-18, 2007.
- MAGUIRE, J. A. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MAIA, G. N. **Caatinga - árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: D&Z. 2004. p. 237- 246.
- MALLIK, M.; OLOFSDOTTER, A. U. Allelopathy symposium. **Agronomy Journal**, v. 93, n. 1, p. 1-2, 2001.
- MARASCHIN-SILVA, F.; AQUILA, M. E. A. Contribuição ao estudo do potencial alelopático de espécies nativas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 547-555, 2006.
- 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**, Feira de Santana, v. 18, n. 3, p. 425-430, 2004.
- RIBEIRO JR, J. I.; MELO, A. L. P. **Guia prático para utilização do SAEG**. Viçosa: Editora Independente, 2009. 287p.
- RODRIGUES, K. C. S. **Verificação da atividade alelopática de *Myrciaria cuspidata* Berg. (Camboim)**. 2002. 78f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- SILVA, W. A. **Potencial alelopático de extratos do cumarú (*Amburana cearensis* A. C. Smith) e da jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir) na germinação e crescimento de sorgo (*Sorghum bicolor* L.), milho (*Zea mays* L.) e feijão guandu (*Cajanus cajan* L.)**. 2007. 62f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos, 2007.
- TUR, C. M.; BORELLA, J.; PASTORINI, L. H. Alelopatia de extratos aquosos de *Duranta repens* sobre a germinação e o crescimento inicial de *Lactuca sativa* e *Lycopersicum esculentum*. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 13-22, 2010.
- VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J.; PALLINI, A. (Ed.) **Controle alternativo de pragas e doenças**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2005. 359 p.
- VILELA, 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**, Brasília, v. 26, n. p. 1957-1968, 1991.
- 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**, Santa Maria, v. 38, n. 4, p. 949-953, 2008.