

## ARTIGO

**AUTORES:**

**Patrícia Fernandes Silveira<sup>1</sup>**  
**Sandra Sely Silveira**  
**Maia<sup>1</sup>**  
**Maria de Fatima Barbosa**  
**Coelho<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Av. Francisco Mota, 572, 59.625-900, Mossoró – RN, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Av da Abolição 7, 60115-082 – Redenção - CE, Brasil.

**Recebido:** 24/08/2011

**Aprovado:** 19/10/2011

**AUTOR CORRESPONDENTE:**

Maria de Fatima Barbosa Coelho  
 E-mail: coelhomfstrela@gmail.com

**PALAVRAS-CHAVE:**

Fitotoxidez  
*Mimosa tenuiflora*  
 Plântulas

**KEY WORDS:**

Phytotoxicity  
*Mimosa tenuiflora*  
 Seedlings

## ***Atividade alelopática do extrato aquoso de sementes de jurema preta na germinação de alface***

### *Allelopathic activity of aqueous extract of jurema preta seeds on the lettuce germination*

**RESUMO:** A jurema-preta [*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.] é uma árvore amplamente distribuída na região semiárida do Nordeste brasileiro. Sob a sua copa desenvolvem-se poucas espécies e possivelmente *M. tenuiflora* apresenta efeitos alelopáticos. Este trabalho teve o objetivo de determinar o potencial alelopático do extrato aquoso de sementes de *M. tenuiflora* sobre a germinação de sementes e crescimento de plântulas de alface. Foram conduzidos dois experimentos: um com o extrato padrão obtido à temperatura ambiente (25 °C), e outro com o extrato obtido à temperatura de 100 °C. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco concentrações do extrato padrão (0, 25, 50, 75 e 100%) com cinco repetições de 20 sementes. As características avaliadas foram porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, porcentagem de plântulas normais e anormais, comprimento da parte aérea e da raiz nas plântulas de alface. Todos os extratos foram caracterizados quanto ao pH e condutividade. Houve efeito alelopático negativo sobre as sementes e o desenvolvimento de plântulas de alface, com inibição do crescimento da raiz e do hipocótilo/coleóptilo. O extrato obtido a 100 °C na concentração de 100% reduziu drasticamente a germinação de alface. Os extratos a 75 e 100% obtidos à temperatura ambiente e obtidos a 100 °C causaram anormalidade em todas as plântulas de alface. Os extratos aquosos de sementes de *M. tenuiflora* apresentam efeito alelopático negativo sobre as sementes e no desenvolvimento de plântulas de alface.

**ABSTRACT:** Jurema preta [*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.] is a tree that is common in the semi-arid Northeast Region of Brazil. Its canopy is host to a number of species and *M. tenuiflora* may have allelopathic effects. This study aims to determine the allelopathic potential of aqueous extract of seeds of *M. tenuiflora* on seed germination and seedling growth in lettuce. Two experiments were conducted: one with the extract obtained at room temperature (25 °C) and another with the extract obtained at 100 °C. The experimental design was completely randomized with five standard concentrations of the extract (0, 25, 50, 75 and 100%) with five replications of 20 seeds. We evaluated the germination percentage (G), germination speed index (IVG), percentage of normal (PN) and abnormal (PA) seedlings, shoot (CPA) and root (CR) length of lettuce seedlings. The pH and conductivity of all extracts were measured. There was a negative allelopathic effect on seed and seedling growth in lettuce, with inhibition of the growth of the root and hypocotyl. The extract obtained at 100 °C at a concentration of 100% drastically reduced the germination of lettuce. The extracts at 75 and 100% obtained at room temperature and at 100 °C caused any abnormality in lettuce seedlings. It is thus concluded that aqueous extracts of seeds of *M. tenuiflora* have a negative allelopathic effect on seed and seedling growth in lettuce.

## 1 Introdução

A jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) é uma espécie da família *Mimosaceae* (CRONQUIST, 1981), típica das áreas semiáridas do Brasil, estando presente nos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia (BEZERRA, 2009). É uma árvore que pode atingir até 7 m de altura, possui caule ereto ou levemente inclinado, com ramificação abundante, esparsamente aculeado e apresenta casca rugosa, fendida longitudinalmente, pouco fibrosa (OLIVEIRA et al., 1999).

A jurema-preta possui grande potencial como planta regeneradora de terrenos erodidos. Em seu habitat natural tem sido explorada para produção de estacas e lenha, e seu caule é excelente fornecedor de madeira, especialmente para a geração de calor (BEZERRA, 2009). Na medicina caseira é utilizada em tratamentos de queimaduras, acne e problemas de pele (MAIA, 2004). Atualmente, a jurema encontra-se amplamente distribuída na região do semiárido e espécies lenhosas nativas não conseguem se estabelecer sob sua copa, sugerindo efeito alelopático sobre essas espécies.

O termo alelopatia é definido como:

“A interferência positiva ou negativa de compostos do metabolismo secundário produzidos por uma planta (aleloquímicos) e lançados no meio. 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).

Na agricultura, os efeitos alelopáticos possuem várias utilizações (BRASS, 2009): contribuir na busca por defensivos agrícolas; compreender o antagonismo de cultivos consorciados ou sucessivos; 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; plantas companheiras e introdução voluntária de espécies selvagens (MALLIK; OLOFSDOTTER, 2001).

Essas substâncias químicas são produzidas em diferentes órgãos das plantas, como raízes, folhas, flores e frutos, e sua concentração nos tecidos de-

pende 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 das sementes de jurema-preta sobre a germinação de sementes e o crescimento de plântulas de alface.

## 2 Material e Métodos

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

Foram utilizadas sementes de alface da cultivar “Mônica SF FI”, com percentual de germinação acima de 90%, adquirida comercialmente na cidade de Mossoró-RN. As sementes de jurema-preta foram coletadas em árvores no Campus da Ufersa e uma exsiccata da espécie foi incorporada ao acervo do herbário “Dárdano de Andrade Lima” (UFERSA, Mossoró-RN).

Foram conduzidos dois experimentos: um com o extrato padrão obtido à temperatura ambiente (25 °C) e outro com o extrato obtido à temperatura de 100 °C. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco concentrações do extrato padrão (0, 25, 50, 75 e 100%) e cinco repetições de 20 sementes.

No preparo do extrato padrão foram pesadas 50 g de sementes e, em seguida, foram adicionados 500 mL de água fria destilada (temperatura ambiente, 25 °C) ou água quente (100 °C). 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 (2,0 mm) e papel de filtro e, a partir desse extrato padrão (100% de concentração), foram obtidas as concentrações de 25, 50 e 75% do extrato, por diluição em água. O efeito dessas quatro concentrações foi comparado com o da água destilada, considerada como controle (0%). Todos os extratos foram caracterizados quanto ao índice pH e potencial osmótico (RODRIGUES, 2002)

As sementes de alface foram colocadas em caixa plástica transparente, gerbox, com tampa, medindo

11 x 11 x 4 cm, limpas e desinfetadas com álcool, forradas com uma folha de papel germitest previamente autoclavada à temperatura de 120 °C, por aproximadamente uma hora. O papel foi umedecido com 8 mL de cada tratamento e as sementes colocadas sob o papel. As placas foram mantidas em câmara climatizada (estufa BOD – demanda bioquímica de oxigênio), com temperatura de 25 °C e fotoperíodo de 12 horas de luz, por sete dias, e a germinação foi observada a cada 12 horas, por um período de sete dias (168 horas).

A água destilada utilizada no experimento foi recém destilada, com baixa condutividade, a fim de não interferir nos resultados da condutividade e pH dos extratos obtidos.

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 plântulas 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).

As velocidades de germinação foram determinadas segundo o índice de velocidade de germinação (IVG), adaptado da fórmula de Maguire (1962):

$$IVG = (G_1/N_1) + (G_2/N_2) + \dots + (G_n/N_n), \text{ onde:}$$

$G_1$  = 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, utilizando-se o software de Sistema de Análise de Variância para Dados Balanceados Sisvar (FERREIRA, 1999). As médias dos dados foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

### 3 Resultados e Discussão

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 (Tabela 1). Esses valores provavelmente estão fora dos valores extremos, que poderiam afetar negativamente a germinação e o desenvolvimento de plântulas de alface. Então, é provável que tanto o pH quanto o potencial osmótico dos extratos não tenham influenciado os resultados.

As respostas fisiológicas e morfológicas das sementes ou das plântulas à exposição a compostos alelopáticos são manifestações secundárias decorrentes de alterações moleculares e celulares, cujos mecanismos ainda permanecem obscuros (FERREIRA; ÁQUILA, 2000). Da mesma forma, o perfil químico da maioria das espécies testadas em bioensaios de alelopátia também não está disponível na literatura. Assim, a caracterização físico-química dos extratos vegetais utilizados nesses bioensaios é importante para que se possa concluir a respeito dos efeitos biológicos observados. A alface apresenta uma ampla faixa do índice pH para germinação, com valores entre 3,0 e 7,0 (MARASCHIN-SILVA; ÁQUILA, 2006).

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

Extratos	Diluição (%)	pH	PO (MPa)
Testemunha (água destilada)	-	5,89	0,000
Ext. sementes em água a 100 °C	25	6,92	-0,024
Ext. sementes em água a 100 °C	50	6,00	-0,041
Ext. sementes em água a 100 °C	75	6,10	-0,054
Ext. sementes em água a 100 °C	100	6,31	-0,070
Ext. sementes em água a 25 °C	25	4,86	-0,018
Ext. sementes em água a 25 °C	50	4,79	-0,031
Ext. sementes em água a 25 °C	75	4,93	-0,044
Ext. sementes em água a 25 °C	100	5,13	-0,054

Houve diferença significativa entre as médias da testemunha e dos extratos a 25, 50 e 75% com relação ao extrato a 100%, o qual apresentou baixo porcentual de germinação (Tabela 2).

**Tabela 2.** Médias da porcentagem de germinação (G), de plântulas normais (PN), de plântulas anormais (PA), índice de velocidade de germinação (IVG), do comprimento da raiz (CR) e da parte aérea (CPA) de sementes de alface em extrato de semente de jurema-preta em água quente (100 °C) em diferentes concentrações.

Tratamentos	G (%)	PN (%)	PA (%)	IVG	CR (cm)	CPA (cm)
Testemunha	98,75a	97,50a	1,25c	0,73a	42,19a	28,54a
Ext 25%	92,50a	53,75b	38,75b	0,45b	19,56b	22,61a
Ext 50%	93,75a	37,50c	52,50b	0,29c	11,86c	21,74a
Ext 75%	90,00a	-	90,00a	0,37c	-	-
Ext 100%	18,33b	-	18,33c	0,35c	-	-
CV	6,36	50,64	42,67	12,75	9,90	16,46

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

Quanto a PN e PA, houve diferença significativa entre as médias apenas entre as sementes submetidas aos extratos a 25 e 50% e a testemunha, pois os demais extratos apresentaram apenas plântulas anormais. Quanto maior a concentração dos extratos, maior o percentual de plântulas anormais. Com relação ao IVG, houve diferença significativa entre as médias das plântulas da testemunha e das plântulas submetidas às diferentes concentrações do extrato. As concentrações acima de 50% apresentaram baixo IVG em relação às demais concentrações.

Muitas vezes o efeito alelopático não se manifesta sobre a porcentagem de germinação, mas sobre a velocidade de germinação das sementes. Esse fator pode ter um significado ecológico, pois plantas que germinam mais lentamente podem apresentar tamanho reduzido e, em consequência, podem ser mais suscetíveis a estresse e ter menor chance na competição por recursos (GATTI; PEREZ; FERREIRA, 2007).

Houve diferença entre as médias da testemunha e dos extratos das sementes confeccionados com água quente, com relação ao CR e CPA (Tabela 2). Quanto maior a concentração dos extratos, menor o CR. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Silva (2007), em experimento com diferentes concentrações de extratos aquosos de jurema-preta em sementes de sorgo e feijão guandu.

Nas maiores concentrações dos extratos o desenvolvimento das plântulas foi intensamente afetado com alta porcentagem de plântulas com atrofia da raiz, queima e escurecimento da radícula, encurvamento do caulículo, geotropismo negativo, as quais foram classificadas como anormais, e em muitas delas não foi possível obter o comprimento da raiz e da parte aérea, como nas concentrações 75 e 100%, pois todas as plântulas germinadas foram consideradas anormais.

De forma geral, as raízes mostraram-se mais sensíveis à ação dos aleloquímicos, quando comparadas com a parte aérea. Resultados semelhantes foram relatados por vários autores (BATISH et al., 2002; CHON; COUTTS; NELSON, 2000; FERREIRA; ÁGUILA, 2000; SILVA, 2007).

Não houve diferença significativa entre as médias da testemunha e dos extratos obtidos à temperatura ambiente com relação à porcentagem de germinação e IVG (Tabela 3).

Quanto maior a concentração dos extratos, maior a porcentagem de plântulas anormais. Observa-se que não houve diferença significativa entre as

médias da testemunha e dos extratos das sementes confeccionadas com água fria em relação ao CPA, mas o CR foi afetado com a exposição ao extrato. Não houve medição do CR e CPA de plântulas de alface em concentrações dos extratos a 75 e 100%, pois todas as plântulas germinadas foram anormais.

**Tabela 3.** Médias do comprimento da raiz (CR) e da parte aérea (CPA), porcentagem de germinação (G), de plântulas normais (PN), de plântulas anormais (PA) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de alface em extrato de semente de jurema-preta em água fria (temperatura ambiente 25°C), em diferentes concentrações.

Tratamentos	G (%)	PN (%)	PA (%)*	IVG	CR (cm)	CPA (cm)
Testemunha	98,75a	97,50a	1,25c (1,36c)	0,73a	42,19a	28,54a
Ext 25%	98,75a	81,25b	14,75b (3,65b)	0,70a	22,34b	29,69a
Ext 50%	98,75a	33,75c	65,00a (8,08a)	0,77a	13,10c	23,53a
Ext 75%	96,25a	-	96,25a (9,48a)	0,69a	-	-
Ext 100%	93,75a	-	93,75a (8,18a)	0,68a	-	-
CV	4,92	24,77	58,38 (32,08)	9,97	10,15	16,40

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

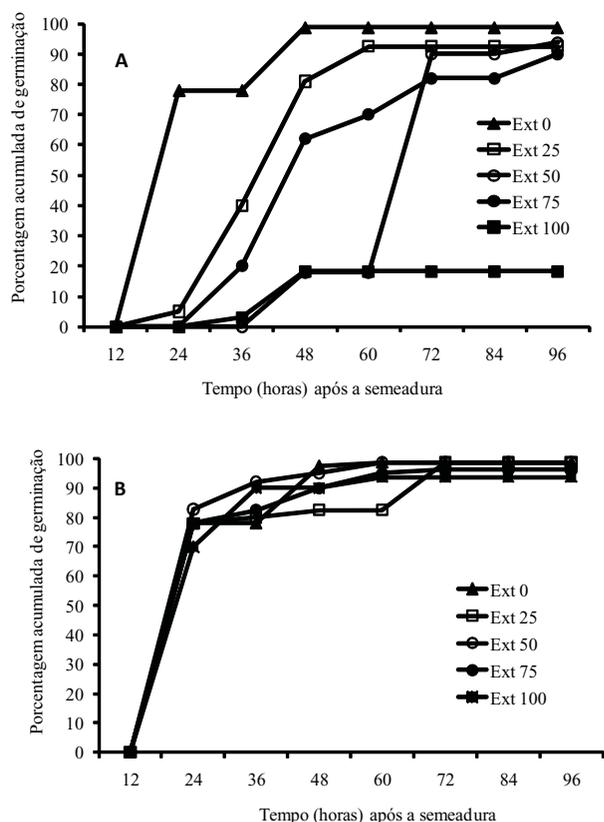
\* Entre parênteses, dados transformados: Raiz (PA + 0,5).

Diante dos resultados obtidos para a porcentagem de germinação de sementes de alface, quando colocadas em meio contendo extratos de semente de jurema-preta, constatou-se que o extrato da semente em água quente foi o único que apresentou redução na porcentagem de germinação. Portanto, o efeito alelopático foi mais evidente sobre o desenvolvimento das plântulas do que na porcentagem final de sementes germinadas. Resultados semelhantes foram obtidos por Periotto, Perez e Lima (2004) ao avaliarem o efeito alelopático de *Andira humilis* na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L.

O percentual de germinação das sementes de alface em função do tempo (horas) das sementes de alface apresenta padrão diferenciado para os tratamentos (Figura 1). Assim destaca-se a testemunha, com a germinação estabilizando-se em 98% a partir das 48 h, e a concentração de 100% estabilizando-se em 18%. Por outro lado, no extrato obtido a temperatura ambiente o comportamento germinativo foi semelhante à testemunha em todas as concentrações (Figura 1B).

As alterações no padrão de germinação podem resultar de efeitos sobre a permeabilidade de membranas, transcrição e tradução do DNA, funcionamento dos mensageiros secundários, da respiração, conformação de enzimas e de receptores, entre outros (RIZVI; RIZVI, 1992). Segundo White, Worsham e Blum (1989), pode ser difícil caracterizar a alelopátia e seu verdadeiro impacto, a menos que fatores da planta, do solo e de microorganismos se-

jam levados em consideração. Por essa razão, vários autores concordam que não se pode fazer extrapolação dos resultados encontrados em laboratório para o campo (SILVA et al., 2006).



**Figura 1.** Porcentagem acumulada de germinação de sementes de alfaca em extrato das sementes de jurema-preta em água quente, 100 °C (A) e fria, 25 °C (B) em função de horas após a semeadura.

#### 4 Conclusões

O extrato aquoso de sementes de *M. tenuiflora* obtido a 100 °C tem efeito alelopático negativo sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas de alfaca, com inibição do crescimento da raiz e do hipocótilo. Os extratos a 75 e 100% obtidos à temperatura de 25 °C e de 100 °C causam anormalidade em todas as plântulas de alfaca.

#### Agradecimentos

As autoras agradecem ao CNPq, pela Bolsa de Produtividade concedida à terceira autora, e ao professor Salvador Barros Torres, por ceder o Laboratório de Sementes da UFERSA para a realização dos experimentos.

#### 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, M.P.; VIEIRA FILHO, S.A.; TAVARES DE MENEZES, L.F.; JAMAL, C.M. Alelopatia de *Arctium minus* BERNH (Asteraceae) na germinação e crescimento radicular de sorgo e pepino. *Revista Caatinga*, v.21, n.4, p.12-16, 2008.
- BEZERRA, D.A.C.; Pereira, A.V; Lôbo, K.M.S; Rodrigues, O.G.; Ana C. R. Athayde, A.C.R.; Mota, R.A.; Medeiros, E.S.; Rodrigues, S.C. Atividade biológica da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Wild) Poir.) sobre *Staphylococcus aureus* isolado de casos de mastite bovina. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.19, n.4, p.814-817, 2009.
- BORGHETTI, F.; FERREIRA, A.G. Interpretação de resultados de germinação. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Orgs.). *Germinação do básico ao aplicado*. 2ª. 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, 1992. 365p.
- BRASS, F.E.B. Análise de atividade alelopática de extrato aquoso de falsamurta sobre a germinação de picão-preto e caruru. *Enciclopédia Biosfera*, v.19, n.8, p.1-19, 2009.
- 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.
- CRONQUIST, A. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University Press, 1981.
- FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v.12, p.175-204, 2000.
- FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323p.
- FERREIRA, D.F. *Sistema para análise de variância para dados balanceados (Sisvar)*. Lavras: Ufla, 1999. 92p.

- 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*, v.5, n.2, p.174-176, 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*, v.30, n.4, p.547-555, 2006.
- OLIVEIRA, M.R.; RODRIGUES, J.M.E.; OSVALDO CHIAVONE-FILHO, O.; MEDEIROS, J.T.N. de. Estudo das condições de cultivo da algaroba e jurema-preta e determinação do poder calorífico. *Revista de Ciência & Tecnologia*, v.14, p.93-104, 1999.
- 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.
- RIZVI, S.J.H.; RIZVI, V. *Allelopathy: basic and applied aspects*. London: Chapman e Hall, 1992. p.443-472.
- RODRIGUES, K. C. S. *Verificação da atividade alelopática de Myrciaria cuspidata Berg. (Camboim)*. 78f. 2002. 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.)*. 50f. 2007. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2007.
- SILVA, W.A. NOBRE, A.P.; ANA PAULA LEITE, A.P.; SILVA, M.S.C. da; LUCAS, R.C.; RODRIGUES, O.G. Efeito alelopático de extrato aquoso de *Amburana cearensis* A. Smith na germinação e crescimento de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* L.). *Agropecuária Científica no Semiárido*, v.2, n.1, p.48-54, 2006.
- 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*, v.23, n.2, p.13-22, 2010.
- VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T.J.; PALLINI, A. (Eds.) *Controle alternativo de pragas e doenças*. Belo Horizonte: Epamig, 2005. 359 p.
- WHITE, R.H.; WORSHAM, A.D.; BLUM, U. Allelopathic potential of legume debris and aqueous extracts. *Weed Science*, v.37, n.5, p.674-679, 1989.