

Efeito alelopático de extrato aquoso de *Amburana cearensis* A. Smith na germinação e crescimento de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* L.).

Effect Allelopathic of aqueous extract of Smith *Amburana cearensis* A. Smith in the germination and growth of sorghum seeds (*Sorghum bicolor* L.).

Werlaneide Araújo da Silva¹,
Adailton Pereira Nobre²,
Ana Paula Leites³,
Maria do Socorro Cordeiro da Silva⁴,
Ronaldo Carlos Lucas⁵,
Onaldo Guedes Rodrigues⁶

Resumo

O objetivo deste trabalho foi analisar os efeitos de extratos aquosos de diferentes órgãos de *Amburana cearensis* na germinação e crescimento de plântulas de sorgo. Todos os extratos preparados obedeceram à proporção de 250 g de material vegetal para 1000 ml de água destilada, que produziu o extrato considerado 100% de concentração. A partir deste, foram feitas diluições com água destilada para 75, 50 e 25%. Nos testes de germinação e crescimento, foram avaliados os efeitos dos extratos obtidos de folhas e casca a 100, 75, 50 e 25%. Sendo utilizadas quatro repetições de 25 sementes distribuídas em gerbox forradas com duas folhas de papel germitex umedecido com 12 ml do extrato. No primeiro teste avaliou-se a porcentagem inicial de germinação e a porcentagem final no 14º dia após a semeadura. As sementes foram consideradas germinadas após emitirem 2-4 mm de radícula. No teste de crescimento, avaliou-se o comprimento da parte aérea e comprimento da raiz nas plântulas. Os testes foram mantidos a temperatura de 24°C. Através dos resultados obtidos pode-se concluir que os extratos da casca foram os que mais afetaram a porcentagem de germinação e que todos os extratos e as diferentes concentrações retardaram a germinação das sementes de sorgo.

Palavras-Chave: alelopatia, *Amburana cearensis*, cumarina.

Abstract

The objective of this work was to analyze the effects of aqueous extracts of different organs of *Amburana cearensis* in the germination and growth of sorghum plantule. All of the prepared extracts obeyed the proportion of 250g of vegetable material for 1000ml of distilled water, that it produced the considered extract 100% of concentration. Starting from this, they were made dilutions with water distilled for 75, 50 and 25%. In the germination tests and growth, they were appraised the effects of the obtained extracts of leaves and peel to 100, 75, 50 and 25%. being used four repetitions of 25 seeds distributed in lined "gerbox" with two leaves of paper "germitex" moistened with 12ml of the extract. In the first test it was evaluated the initial percentage of germination and the final percentage in the 14º day after the sowing. The seeds were considered germinated after they emit 2-4mm length of the plant. In the growth test, it was evaluated the length of the aerial part and length of the root in the plantule. The tests were maintained the temperature of 24°C. Through the obtained results it can be concluded that the extracts of the peel were what more affected the germination percentage and that all of the extracts and the different concentrations delayed the germination of the sorghum seeds.

Key words - Allelopathy, *Amburana cearensis*, *Sorghum bicolor* L., Semi-arid, Native plants.

¹ UFCG, Campus de Patos, Aluna do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Werlaneide@hotmail.com

² UFCG, Campus de Patos, Alunos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

³ UFCG, Campus de Patos, Alunos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

⁴ UFCG, Campus de Patos, Alunos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

⁵ UFCG, Campus de Patos, Alunos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

⁶ Prof. Dr. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UFCG, Campus de Patos.

Introdução

O termo alelopatia foi cunhado por Molisch (1937) e significa do grego *allelon* = de um para outro, *pathós* = sofrer. 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 (RIZVI *et al.*, 1992). Rice (1984) definiu alelopatia como: “qualquer efeito direto ou indireto danoso ou benéfico que uma planta (incluindo microrganismos) exerce sobre outra pela produção de compostos químicos liberados no ambiente”.

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). Para (ALMEIDE; 1993) constitui uma forma de comunicação, pois permite as plantas distinção entre os organismos que lhe são prejudiciais, os benéficos ou, até mesmo, indiferentes. Harborne (1997) sugere que os metabólicos secundário tenham função defensiva, ajudando o crescimento da planta que o emite. Ainda, que estes compostos possuem função ecológica de defender a planta contra herbívoros, atua também como atrativos para polinizadores, ferormônio, além da ação alelopática.

Segundo Ferreira e Aquila (2000) o fato da maioria das espécies lenhosas serem perenes, estando expostas às instabilidades do ambiente por longos períodos, favorece o desenvolvimento destes metabólicos secundários para sua proteção contra a maioria dos ataques. Para estes autores, as espécies lenhosas possuem aspectos bastante importantes quanto à relação com a alelopatia, uma vez que possuem interação continuada, por longo período, com a microflora do solo e os possíveis aleloquímicos e, além disso, estas espécies possuem tempo de decomposição de casca e outros elementos lenhosos, muito mais longo que de folhas, frutos e flores. As substâncias alelopáticas ainda se mantem nos tecidos das plantas mesmo depois de mortas, de onde são liberados por volatilização ou por lixiviação, sendo arrastado para o solo, onde, ao atingirem a concentração necessária, podem influenciar no desenvolvimento dos microrganismos e das plantas que nele se encontra (ALMEIDE, 1991).

Pela enorme variedade de aleloquímicos existentes, alguns podem com suas atividades favorecer ou prejudicar certas espécies, influenciando na composição específica e quantitativa das comunidades florísticas, tanto no espaço quanto no tempo (DURIGAN e ALMEIDA, 1993).

As substâncias alelopáticas podem ser inibidores da germinação e do crescimento, pois interferem na divisão celular, na permeabilidade de membranas, na ativação de enzimas e na produção de hormônios nas plantas (RODRIGUES *et al.*, 1992). Porém, alguns autores demonstraram que estes compostos podem atuar como promotores de crescimento (YAMADA *et al.* 1992, YOKOTANI-TOMITA *et al.*, 1998).

Amburana cearensis A.C. Smith, também conhecida como cumaru, amburana de cheiro e cumaru-do-Ceará, apresenta porte regular, podendo atingir até 10m de altura nas regiões de caatinga (CORREIA, 1978 e LORENZI, 1992) e até 20m na zona da mata (LORENZI, 1992). Revestida por uma casca vermelha – pardacenta. Folhas alternadas, com 7-12 folíolos ovados. As flores brancacentas, miúdas e muito aromáticas. Vagem achatada e quase preta, contendo uma semente alada, achatada e rugosa, preta, de cheiro ativo e agradável. O fruto é um legume, pendente, com uma, ou, raro, duas sementes na porção terminal. Qualquer parte da planta quando cortada e exposta ao ar, durante algum tempo, exala forte cheiro de cumarina, de onde um dos seus nomes vulgares cumaru-da-caatinga (LIMA, 1989).

Assim, o conhecimento dos efeitos alelopáticos de várias substâncias é muito importante para se entender às interações entre espécies de plantas tanto em ecossistemas naturais como nos ecossistemas agrícolas. (RODRIGUES, *et al.*, 1992).

Neste trabalho, objetivou-se avaliar o efeito alelopático de extrato aquoso de *Amburana cearensis* A. Smith na germinação e crescimento de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor*).

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no período de 19 de abril a 05 de maio de 2006, no Laboratório de Botânica Sistemática pertencente ao Departamento de Engenharia Florestal (CSTR/UFCG), Campus de Patos PB, que se caracteriza por apresentar um clima BSH (classificação Köppen), com temperatura anual média máxima de 32,9°C e mínima de 20,8°C e umidade relativa de 61% (BRASIL, 1992).

Segundo Almeida (1990) a maior parte dos produtos secundários com ação alelopática é liberada na forma de solutos aquosos por isso, costuma-se realizar em laboratórios, testes de germinação e crescimento de plântulas em extratos aquosos uma vez que este é o solvente na natureza (Singh *et al.*, 1989). Para a elaboração dos extratos aquosos foram utilizadas folhas e casca de cumarú proveniente de coletas realizadas no município de Vista Serrana em abril de 2006. As sementes utilizadas para o teste foram de sorgo (*Sorghum bicolor* L.), adquiridas em casa agropecuária na cidade de Patos.

Para a obtenção dos extratos aquosos, os materiais vegetais foram primeiramente pesados, picados e em seguida triturados com o auxílio de um liquidificador industrial durante três minutos, e deixado descansar por um período de 30 minutos. Decorrido este período, os extratos foram filtrado em uma peneira com malha 2mm e em seguida utilizados nos testes. Todos os extratos foram feitos obedecendo à proporção de 250g do material vegetal para 1000ml de água destilada conforme Cruz *et al.*, (2000). Sendo este considerado o extrato bruto, com 100% de concentração. A partir deste, foram feitas diluições com água destilada para 75, 50, 25%. O efeito destas quatro concentrações foi comparado com o da água destilada, considerada como controle (0%).

Nestes experimentos foram utilizados extratos de folhas e cascas de *Amburana cearensis* A.C. Smith, nas seguintes concentrações 100%, 75%, 50% e 25%, além da montagem dos gerbox com água destilada, sendo considerado este como grupo controle. Por se tratar de um teste preliminar, optou-se apenas pela coleta de folhas e cascas das espécies, pois segundo Moreira (citado por PARANHOS, 1999), a concentração de aleloquímicos é maior nas folhas, segundo no caule, nas flores e por último nas raízes. Uma vez aparecendo atividades alelopáticas nas folhas e cascas das espécies estudadas, podem-se fazer estudos mais detalhados para confirma se esta atividade também ocorrer nos demais órgãos.

Os bioensaios foram realizados em câmara climatizada (estufa BOD) com temperatura regulada para 25°C na ausência de luz. As sementes apenas receberam luz durante as contagens que foram realizadas no 4º dia após as semeaduras para o percentual inicial de sementes germinadas e no 14º dia obtendo assim o percentual de germinação final. As sementes foram consideradas geminadas quando estas apresentaram 2mm de protusão radicular (BRASIL, 1992). A porcentagem inicial e final de sementes germinadas foi calculada com o uso da seguinte fórmula:

$$G=(N/A)*100$$

onde:

G= porcentagem de germinação

N= nº. total de sementes germinadas ao 4º e 14º dia após a semeadura

A= nº. total de sementes colocadas para germinar

Os testes foram realizados em caixas gerbox transparente, devidamente limpas e desinfetadas com álcool, forradas com duas folhas de papel germitex previamente autoclavadas a uma temperatura de 120°C, por aproximadamente uma hora e umedecidas com 12 ml dos extratos (casca e folha) em suas respectivas concentrações (25, 50, 75 e 100%),

mais o grupo controle. Em cada gerbox foram colocadas 25 sementes previamente desinfetadas com solução de hipoclorito de Sódio a 2%, repetidas quatro vezes para cada tratamento.

No bioensaio de crescimento foram utilizadas sementes de sorgo (*Sorghum bicolor.*), neste experimento utilizaram-se extratos de folhas e cascas de *Amburana cearensis* A.C. Smith, nas seguintes concentrações 100%, 75%, 50% e 25%, além da montagem dos gerbox com água destilada, sendo considerado este como grupo controle. Os experimentos foram realizados em caixas de gerbox contendo duas folhas de papel germitex umedecido com 12ml do extrato da folha e da casca de *Amburana cearensis* A.C. Smith em suas respectivas concentrações, cada caixa continha cinco repetições de cinco sementes cada totalizando 25 sementes por gerbox.

As sementes de sorgo, milho e feijão guandu foram esterilizadas com hipoclorito de sódio a 2%, Os gerbox foram devidamente limpos e depois de colocadas as sementes o mesmo foi mantido em câmara climatizada (estufa BOD) à 24°C, na ausência de luz.

As avaliações foram feitas no 14º dia após a semeadura, com medição do comprimento da parte aérea e da raiz das plântulas (cm). Tanto o comprimento da parte aérea quanto o comprimento da raiz são parâmetros biométricos descritos por Benincasa (1988).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições para cada tratamento. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), a comparação das médias foi feita através do teste de Tukey a 5% de probabilidade, com a utilização SAS/2003.

Resultados e Discussão

A tabela 1 apresenta os valores de porcentagem inicial e final de germinação de sementes de sorgo quando germinadas em meio contendo os extratos de *Amburana cearensis* A.C. Smith. Observou-se que os extratos da folha e da casca causaram diferença significativa na porcentagem inicial e final da germinação de sementes de sorgo. Entretanto, o extrato da folha apenas na concentração de 100% causou redução significativa para a porcentagem de germinação final. Resultado semelhante foi obtido por Gatti (2004) quando sementes de alface (*Lactuca sativa*) foram colocadas para germinar na presença do extrato da folha de *Ocotea odorifera*.

Tanto para o extrato da folha quanto para o extrato da casca pode-se observar que quanto maior a concentração mais acentuada o seu efeito na redução da germinação (Tabela 1). Resultados onde a dependência entre diferentes extratos e suas concentrações também foram obtidos por Pina-Rodrigues (2001) quando sementes de *Tabebuia alba* foram germinadas na presença de extratos de *Mimosa caesalpiniefolia*.

O extrato da casca foi o que provocou maior inibição a porcentagem inicial e final da germinação das sementes de sorgo, estes resultados foram significativamente diferenciados do grupo controle a partir da concentração 25%. Esta diferença tornou-se mais acentuada na concentração 50% e a inibição completa da inibição ocorreu com as concentrações 75 e 100% (Tabela 1). Paranhos (1999), onde mesmo testando dois compostos de raízes de *Himatanhus plagedaenicus* declarou que apenas a concentração desta substância foi responsável pela inibição ou não da germinação de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor*).

Tabela 1 – Valores médios de porcentagem inicial e final de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor*) submetida à ação de diferentes extratos de *Amburana cearensis* A.C. Smith em quatro concentrações, mais o controle (0%).

	Germinação inicial (%)		Germinação final (%)	
	Casca	Folha Verde	Casca	Folha Verde
0%	96Aa	96Aa	96Aa	96Aa

25%	39Bb	93Aa	49Bb	90Aa
50%	4 Cb	75Ba	17Cb	85Aa
75%	0 Cb	56Ca	0 Cb	98Aa
100%	0 Cb	28Da	0 Cb	57Ba

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas para as colunas (concentrações) e minúsculas para as linhas (órgãos), não difere entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores do comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas de sorgo crescidas na presença de extrato aquoso de casca e folha de *Amburana cearensis* A.C. Smith. são apresentados na tabela 2. Ao analisar o comprimento da parte aérea e da raiz de plântulas de sorgo umedecidas com extrato da casca, observou-se inibição no crescimento dos sistemas aéreo e radicular das plântulas quando comparadas com grupo controle a partir da concentração 25%; e, para o comprimento da parte aérea nas concentrações 50, 75 e 100% provocou redução para esta variável, quando comparados com as mesmas concentrações dos extratos das folhas. Já para o comprimento da parte das raízes observou-se que apenas as concentrações 50 e 75% dos extratos de casca diferiram significativamente das demais concentrações. Pode-se também observar que quanto maior a concentração, maior o efeito negativo nos comprimentos da parte aérea e da raiz, havendo portanto, uma interação significativa tanto para o extrato quanto para as concentrações.

Tabela 2 – Valores médios de comprimento da parte aérea e da raiz de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor*) submetida á ação de diferentes extratos de *Amburana cearensis* A.C. Smith em quatro concentrações, mais o controle (0%).

Concentração dos extratos	Comprimento da parte aérea (cm)		Comprimento da parte raiz (cm)	
	Casca	Folha Verde	Casca	Folha Verde
0 %	11,28Aa	11,28Aa	8,15Aa	8,15Aa
25%	3,53Ba	4,81Ba	1,01Ba	2,98BCa
50%	0,89Cb	3,55Ba	0,42Bb	3,22Ba
75%	0,00Cb	3,60Ba	0,00Bb	2,31BCa
100%	0,00Cb	1,98Ca	0,00Ba	1,09Ca

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas para as concentrações e minúsculas para os órgãos, não difere entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Diante dos resultados obtidos para os percentuais de germinação e para o comprimento da parte aérea e da raiz de sementes e plântulas de sorgo, na presença dos extratos de *Amburana cearensis* A.C. Smith., observou-se que os extratos de casca foram os que proporcionaram maior redução para as variáveis acima descritas. No entanto, os extratos da folha também exerceram influência negativa quando comparadas com o grupo controle (Tabelas 1 e 2).

Diferenças nas respostas alelopáticas de compostos de diferentes órgãos de uma mesma planta também foram registradas por Juan Jimenez-Ozornio *et al.*, (1996), Delachave *et al.*, (1999^a e 1999^b) e Wu *et al.* (2000). Friedmam (1995) afirma que a quantidade de aleloquímicos e sua liberação pelos órgãos da planta são variações que ocorrem de espécie para espécie.

Mariz (1953), detectou a presença de cumarina no caule da *Amburana cearensis* A.C. Smith., e refere-se a sua ação como substância esta inibidora da germinação de plantas. Princípios secundários de suas sementes também são destacados como possuidora de propriedades inseticidas (TIGRE, 1968).

Conclusões

Diante dos resultados de germinação e crescimento das sementes de sorgo, milho e feijão guandu, quando germinadas em meio contendo extrato de *Amburana cearensis*, concluímos que:

O extrato que proporciona maior redução da porcentagem (inicial e final) de germinação e crescimento da parte aérea e raiz para as sementes de sorgo é o da obtido a partir da casca;

Os extratos provenientes dos dois órgãos vegetais (casca e folha) de *Amburana cearensis* provocam atraso na germinação das sementes de sorgo;

Percebe-se uma interação tanto para as concentrações dos extratos quanto para os órgãos testados, quando sementes de sorgo germinaram;

Desta forma pode-se concluir que a espécie *Amburana cearensis* apresenta efeito alelopático na germinação e crescimento de plântulas de sorgo, e que provavelmente esse efeito foi devido ao seu princípio ativo “cumarina”..

Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, S.S.; MATOS, V.P., Morfologia da semente e de plântula de *Cassia fistula* L. **Revista Árvore**, Viçosa, v.15, n.3, p.217-223, 1991.
- BRASIL, Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. Normas climatológicas: 1961-1990. Brasília: **EMBRAPA-SPI**, 1992.84 p.
- CORREA, M. P., Dicionário das plantas úteis do Brasil. Rio de Janeiro: **IBDF**, 1978. v. 5, 687p.
- DELACHIAVE, M.E.A.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D., Efeitos alelopáticos de grama-seda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) na germinação de sementes de pepino, milho, feijão e tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 1, 194-197 p. 1999a.
- DELACHIAVE, M.E.A.; RODRIGUES, J.D.; ONO, E.O., Efeitos alelopáticos de losna (*Artemisia absinthium* L.) na germinação de sementes de pepino, milho, feijão e tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 2, 265-269 p. 1999b.
- FELICIANO, A.L.P., Estudo da geminação de sementes e desenvolvimento da muda, acompanhado de descrições morfológicas de dez espécies arbóreas ocorrentes no semi-árido nordestino. Viçosa: UFV, 114p. 1989. (Dissertação Mestrado).
- FERREIRA, R.A.; CUNHA, M.C.L., Aspectos morfológicos de sementes, plântulas e desenvolvimento da muda de craibeira (*Tabebuia caraiba* (Mart.) Bur.) - Bignoniaceae e pereiro (*Aspidosperma pyriforme* Mart.) - Apocinaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.1, 134-143 p., 2000.
- FRIEDMAN, J. Allelopathy, autotoxicity, and germination. In: KIGEL, J; GALILI, G., (Ed.). **Seed development and germination**. New York: Marcel Dekker, 629-644 p., 1995.
- JUAN JIMENES-OZORNIO, F.M.V.Z.; KUMAMOTO, J.; WASSER, C., Allelopathic activity of *Chenopodium ambrosioides* L. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 24, n. 3, 195-205 p., 1996.
- LORENZI, H., Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Ed. Plantarium, 352p., 1992.
- MARIZ, G., Contribuição ao estudo ecológico e farmacognóstico de quatro plantas características da zona da caatinga (*Zizyphus juazeiro* Mart.; *Maytenus rígida* Mart.; *Spondias tuberosa* Arr. Cam.; *Amburana cearensis* (Fr. All.) Smith). Universidade de Recife, Recife, 1953 (Tese de Livre Docência).
- RIZZINI, C.T., *Tratado de fitogeografia do Brasil*. São Paulo: USP, v.2., 374p, 1979.
- SILVA, L.M.M.; MATOS, V.P., Morfologia da semente e da germinação de *Erythrina velutina* Willd. **Revista Árvore**, Viçosa, v.15, n.2, 137-143 p., 1991.
- SILVA, L.M.M.; MATOS, V.P., Morfologia de frutos, sementes e plântulas de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul. - Caesalpinaceae) e de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart. - Rhamnaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.2, 263-269 p., 1998.

TIGRE, C.B., Silvicultura para matas xerífilas. Publicação n. 225, série I-A, DNOCS, Fortaleza-CE, 1968.

WALLER, G.R. Introduction. In: MACIAS, F.A.; GALINDO, J.C.G.; MOLINILLO, J.M.G. CUTLER, H.G.. (Eds.) Recent advances in allelopathy. Cadiz, Serv. Pub. Univ. Cadiz, v.1, 265-270 p., 1999.

WU, H.; HAIG, T.; PRATLEY, J.; LEMERLE, D.; AN, M., Distribution and exudation of allelochemicals in wheat *Triticum aestivum*. **Journal Chemicals Ecology**, v. 26, n. 9, 2141-2154p., 2000.

LEAL, L. K. A. M., Contribuição para a validação do uso medicinal de *Amburana cearensis* (Cumaru): estudos farmacológicos de princípios bioativos, isocampferídio e amburosídio A, da planta, Fortaleza- UFC 2006. (Tese Doutorado em Farmacologia).