

Atividade alelopática de extrato de sementes de juazeiro

Maria de Fátima B Coelho; Sandra SS Maia; Andreyra K Oliveira; Francisco EP Diógenes

UFERSA, Depto. Fitotecnia, C. Postal 137, 59625-900 Mossoró-RN; coelhomfstrela@gmail.com

RESUMO

Alelopatia é a liberação de substâncias vegetais inibidoras ou estimulantes no ambiente, podendo estar presente nas sementes de algumas espécies. O objetivo neste trabalho foi avaliar o potencial alelopático do extrato de sementes de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) na germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições e cinco tratamentos (0, 25, 50, 75 e 100% de concentração do extrato bruto). O extrato bruto foi obtido após a extração de 50 g de sementes e agitação em liquidificador com 500 mL de água. Os resultados mostraram efeito alelopático do extrato dependendo da concentração. As maiores concentrações do extrato de sementes de juazeiro afetaram a porcentagem e velocidade de germinação e as menores proporcionaram plântulas anormais. Portanto, o extrato apresentou efeito alelopático desfavorável à germinação de sementes de alface.

Palavras-chave: *Ziziphus joazeiro*, alelopatia, alface.

ABSTRACT

Allelopathic activity of juazeiro seed extract

Allelopathy is the release of plant substances that inhibit or act as stimulants in the environment, and may be present in the seeds of some species. The objective of this work was to evaluate the allelopathic activity of the extract of juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) seeds on the germination of lettuce (*Lactuca sativa* L.) seeds. We utilized the randomized design with four replications and five treatments (0, 25, 50, 75 and 100% of concentration of the crude extract). The crude extract was obtained after the extraction of 50 g of seeds, shaking them with 500 mL of water in a blender. The results showed allelopathic effect, proportional to the increase of the concentration of the extract. The highest concentrations of seed extract of juazeiro affected the percentage and speed of germination and the lowest concentrations caused abnormal seedlings on lettuce seed germination. Therefore, the extract presented an allelopathic effect, unfavorable to the germination of lettuce seeds.

Keywords: *Ziziphus joazeiro*, allelopathy, lettuce.

(Recebido para publicação em 16 de setembro de 2009; aceito em 17 de janeiro de 2011)

(Received on September 16, 2009; accepted on January 17, 2011)

O juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) é uma das espécies endêmica do bioma caatinga e é utilizado na medicina popular como expectorante, no tratamento de bronquites e de úlceras gástricas, na fabricação de cosméticos, xampus anticaxa e creme dental, na alimentação de animais principalmente nos períodos de seca além de apresentar importância econômica, social, e ecológica (Lorenzi & Matos 2002; Matos, 2000). Suas flores são importantes fontes de recurso alimentar para abelhas indígenas sem ferrão da tribo *Meliponini*, as quais são utilizadas na meliponicultura, sendo atividade alternativa de renda para produtores de algumas áreas de Caatinga (Nadia *et al.*, 2007). O seu uso em xampus deve-se à presença de saponinas em várias partes da planta, substâncias estas com efeito alelopático reconhecido em vários estudos (Maraschin-Silva & Aquila, 2005, 2006; Gusman *et al.*, 2008). Devido à contínua devastação que o juazeiro vem sofrendo em seu ambiente natural (Matos, 2000), é preciso estimular seu cultivo para garantir sua

permanência nos sertões.

A alelopatia é um fenômeno químico ecológico no qual metabólitos secundários, produzidos por uma espécie vegetal, são liberados e interferem na germinação e/ou no desenvolvimento de outras plantas num mesmo ambiente, proporcionando maior adaptação evolutiva (Taiz & Zeiger, 2004). Num sentido amplo, os efeitos alelopáticos referem-se tanto à inibição quanto ao estímulo de desenvolvimento de outros organismos (Rice, 1984).

As substâncias alelopáticas pertencem a diferentes categorias de compostos secundários e os recentes avanços na química de produtos naturais, métodos de extração e isolamento estão contribuindo para a identificação destas substâncias inibitórias (Ferreira & Áquila, 2000).

O potencial alelopático desses compostos pode ser pesquisado por meio de extratos aquosos e/ou alcoólicos derivados tanto de plantas cultivadas quanto de medicinais. Trabalhos nesse sentido apontam que houve atividade

alelopática e citotóxica dos extratos aquosos de espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. Ex Reiss.) sobre sementes de alface (Souza *et al.*, 2005). O extrato metanólico das folhas de *Caryocar brasiliense* Camb. apresentou ação inibitória em diferentes concentrações sobre a germinação de sementes de *Panicum maximum*, com valores de inibição variando de 50 até 75% (Moreira *et al.*, 2009).

Vários estudos foram conduzidos ultimamente em plantas arbóreas tais como *Ouratea spectabilis*, *Pouteria ramiflora*, *Qualea grandiflora* e *Stryphnodendron adstringens* (Silva *et al.*, 2006), *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer (Carmo *et al.*, 2007), *Pinus taeda* (Sartor *et al.*, 2009) visando identificar propriedades alelopáticas em espécies com potencial para compor sistemas agroflorestais e silvipastoris tanto no Brasil (Borges *et al.*, 1993; Carmo *et al.*, 2007; Jacobi & Ferreira, 1991) como em outros países (González *et al.*, 1995; Zhang, 1993).

Para avaliar se uma planta apresenta

alelopatia são realizados bioensaios de germinação de sementes de espécies cultivadas de boa qualidade, como tomate (*Lycopersicon esculentum*) e alface (*Lactuca sativa*), pois são facilmente encontradas e bastante sensíveis a vários aleloquímicos. De acordo com Sousa (2005), a principal vantagem do uso de alface como alvo de estudos alelopáticos reside na sensibilidade das sementes da espécie, pois mesmo em baixas concentrações de aleloquímicos o processo de germinação pode ser comprometido. Além disso, a germinação é rápida, em aproximadamente 24 h, possui crescimento linear, é insensível às diferenças de pH em ampla faixa de variação e aos potenciais osmóticos das soluções (Rice, 1984).

No presente trabalho foi avaliado o potencial alelopático do extrato aquoso obtido de sementes de juazeiro na germinação de sementes de alface.

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos maduros de juazeiro foram coletados em árvore no Câmpus da UFERSA em maio de 2008 e para o bioensaio foram utilizadas sementes de alface da variedade "Mônica SF FI". O extrato bruto foi obtido após a extração de 50 g de sementes por lavagem dos frutos e agitação por um minuto com 500 mL de água destilada em liquidificador, como preconizado por França *et al.* (2008). O material foi filtrado em peneira forrada com gaze e algodão. A partir do extrato bruto foram feitas diluições em água destilada para obter as concentrações (v/v) de 25, 50, 75 e 100%. O efeito dos extratos foi comparado com o controle (água destilada, considerada 0%).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos (concentrações de 0, 25, 50, 75 e 100% do extrato bruto) e quatro repetições de 20 sementes de alface. Em cada parcela experimental (placa de Petri de nove centímetros de diâmetro) foram colocados 5 mL do extrato sobre uma folha de papel-filtro (previamente autoclavado), suficiente para umedecer o papel e, em seguida foram distribuídas uniformemente, com o auxílio de uma pinça 20 sementes de alface sobre o

papel filtro. As placas foram acondicionadas em câmara de germinação com temperatura a 25°C e fotoperíodo de 12 h, durante sete dias.

A contagem de sementes germinadas foi realizada a cada 12 h a partir da semeadura. Foram consideradas germinadas as sementes que apresentaram protrusão radicular com cerca de 2 mm, pois segundo Hartmann *et al.* (2001) esta é a primeira evidência da germinação, e vários estudos de alelopatia utilizando alface adotaram este critério (Souza *et al.*, 2005; Ferreira *et al.*, 2007; Gusman *et al.*, 2008). No sétimo dia após a semeadura, foi realizada a avaliação das plântulas, classificando-as em normais ou anormais, segundo critérios descritos em Brasil (1992).

O índice de velocidade de germinação foi calculado de acordo com Maguire (1962), considerando em vez de número de dias após a semeadura, o número de horas:

$$IVG = \frac{G_1 + G_2 + G_3 + \dots + G_n}{N_1 + N_2 + N_3 + \dots + N_n}$$

Onde, IVG= índice de velocidade de germinação; G_1 = porcentagem de germinação na leitura 1; N_1 = número de horas para alcançar a germinação G_1 .

As análises estatísticas foram feitas no Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas-SAEG (Ribeiro Junior, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação das sementes de alface foi afetada pelas concentrações de 75 e 100% do extrato de sementes de

juazeiro, enquanto as concentrações inferiores ou iguais a 50% proporcionaram a mesma porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação que a testemunha (Tabela 1). Embora não tenham afetado a porcentagem de germinação, estas concentrações do extrato causaram alta porcentagem de plântulas anormais, evidenciando que os extratos de sementes de juazeiro têm efeito alelopático na germinação de sementes de alface. As plântulas anormais apresentaram as extremidades da raiz primária necrosadas, ausência de epicótilo, geotropismo negativo, sementes intumescidas e apenas a radícula.

Aires *et al.* (2005) também observaram que os extratos aquosos dos frutos de lobeira (*Solanum lycocarpum*) causaram redução da germinação de sementes de gergelim (*Sesamum indicum*) e na plântula houve inibição do crescimento radicular e necrose nas raízes. Jacobi & Ferreira (1991) verificaram que os extratos de frutos verdes e maduros de maricá (*Mimosa bimucronata*) não inibiram a germinação, porém os verdes inibiram o crescimento da raiz primária de alface, arroz, cenoura, chicória, couve, pepino, repolho e tomate. A raiz primária de alface mostrou-se, portanto, mais sensível aos compostos secundários presentes nos extratos.

Anormalidades em plântulas de alface também foram observadas por Felix *et al.* (2007) com o uso de extratos aquosos de *Amburana cearensis* e por Gatti *et al.* (2004) com os extratos aquosos de diferentes partes de *Aristolochia esperanzae*. A avaliação da anormalidade das plântulas é instrumento valioso nos experimentos de alelopatia e a necrose da

Tabela 1. Características de sementes de alface submetidas a diversas concentrações do extrato de sementes de juazeiro (characteristics of lettuce seeds submitted to concentrations of the juazeiro seed extract). Mossoró, UFERSA, 2008.

Concentração do extrato (%)	Germinação (%)	Índice de velocidade de germinação	Plântulas normais (%)	Plântulas anormais (%)
0	95,00 a	19,0 a	71,25 a	23,75 b
25	91,25 a	18,3 a	17,50 b	73,75 a
50	93,75 a	18,7 a	7,50 c	86,25 a
75	8,75 b	1,8 b	0 c	8,75 a
100	12,50 b	2,5 b	0 c	12,50 bc
CV (%)	18%	12%	23%	22%

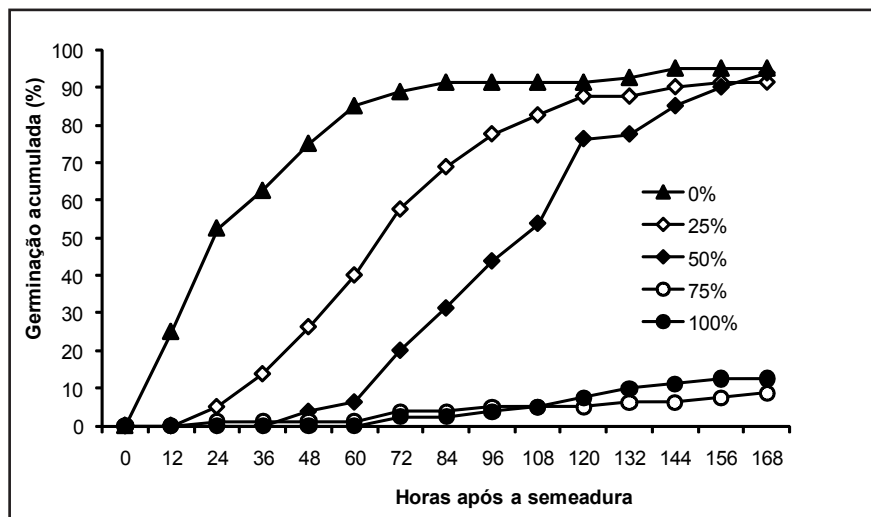


Figura 1. Curvas germinativas de sementes de alface submetidas a diversas concentrações de extrato de sementes de juazeiro (germination curves of lettuce seeds submitted to diverse concentrations of juazeiro seed extract). Mossoró, UFRS, 2008.

raiz primária é o sintoma mais comum da anormalidade (Ferreira & Aquila, 2000). Muitas vezes, o efeito alelopático não se dá pela germinabilidade, mas sobre a velocidade de germinação ou sobre outro parâmetro do processo (Ferreira & Borghetti, 2005).

As curvas de germinação mostradas na Figura 1 confirmam este efeito. Após 24 h da semeadura 50% das sementes da testemunha já haviam germinado enquanto nas menores concentrações do extrato a germinação foi lenta e nas maiores atingiu menos de 13% no final do experimento. Peres *et al.* (1998) observaram o mesmo comportamento germinativo de *Clidemia hirta* submetida a extratos de *Gleichenia pectinata*, que provocaram um nítido retardo no tempo da germinação.

Assim como foi observado o efeito alelopático do extrato de sementes de juazeiro no comportamento germinativo de alface, Miró *et al.* (1998) também verificaram que os possíveis aleloquímicos presentes em frutos maduros de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) causaram o mesmo efeito em sementes de alface, além de reduzir a altura da planta, comprimento do primeiro entrenó, massa seca da parte aérea e da raiz, comprimento das folhas, número de raízes adventícias e comprimento da raiz primária.

Ono *et al.* (2004) observaram que as sementes de mamão, apresentam dificul-

dade para germinar devido à ocorrência de substâncias inibidoras presentes no arilo, e Balsalobre *et al.* (2005) verificaram que o maracujazeiro também apresenta substâncias alelopáticas no seu arilo. O juazeiro apresenta sementes envolvidas por uma mucilagem, e vários autores (Alves *et al.*, 2006; Alves *et al.*, 2008; Moniz-Brito & Osuna, 2008) relataram a baixa capacidade de germinação atribuída à dormência de suas sementes. A unidade de dispersão do juazeiro consiste de um diásporo composto da semente (1 a 2) e de um complexo orgânico que a acompanha, no caso, um endocarpo pétreo e extremamente resistente. Segundo Moniz-Brito & Osuna (2008), encontrar plântulas dessa espécie próximas às plantas matrizes é extremamente raro. Os efeitos alelopáticos verificados no presente trabalho podem ser uma explicação para estes fatos, sendo necessários ainda outros estudos para determinar a natureza dos aleloquímicos.

AGRADECIMENTOS

Os autores Andreyra K Oliveira e Francisco EP Diógenes agradecem o apoio financeiro recebidos do PIBIC, CNPq e UFRS.

REFERÊNCIAS

AIRES SS; FERREIRA AG; BORGHETTI F.

2005. Efeito alelopático de folhas e frutos de *Solanum lycocarpum* A. St.-Hil. (Solanaceae) na germinação e crescimento de *Sesamun indicum* L. (Pedaliaceae) em solo sob três temperaturas. *Acta Botanica Brasílica* 19: 339-344.

ALVES EU; BRAGA JÚNIOR JM; BRUNO RLA; OLIVEIRA AP; CARDOSO EA; ALVES AU; SILVA KB. 2008. Métodos para quebra de dormência de unidades de dispersão de *Zizyphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae). *Revista Árvore* 32: 407-415.

ALVES EU; BRUNO RLA; OLIVEIRA AP; ALVES AU. 2006. Ácido sulfúrico superação da dormência de unidade de dispersão de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.). *Revista Árvore* 30: 187-195.

BALSALOBRE LC; GUTIERREZ RC; COMARIN MT; GOUVEIA MC; PINTO DG; PEREIRA BM. 2005. Ação alelopática do arilo das sementes de *Passiflora edulis* Sims e *Passiflora alata* Dryand. In: *Anais do VIII Simpósio de Ciências Biológicas*, São Paulo. VIII Simpósio de Ciências Biológicas. São Paulo, p. 13.

BORGES EEL; LOPES ES; SILVA GF. 1993. Avaliação de substâncias alelopáticas em vegetação de uma floresta secundária. 1-Árvores. *Revista Árvore* 17: 69-84.

BRASIL. 1992. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: Coordenação de Laboratório Vegetal, Departamento de Defesa Vegetal, 365p.

CARMO FMS; BORGES EEL; TAKAKI MM. 2007. Alelopátia de extratos aquosos de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer). *Acta Botanica Brasílica* 21: 697-705.

FELIX RAZ; ONO EO; SILVA CP; RODRIGUES JD; PIERI C. 2007. Efeitos alelopáticos da *Amburana cearensis* L. (Fr. Ail.) AC Smith na germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) e de rabanete (*Raphanus sativus* L.). *Revista Brasileira de Biociências* 5: 138-140.

FERREIRAAG; ÁQUILAMEA. 2000. Alelopátia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal* 12: 175-204, Edição especial.

FERREIRA AG; BORGHETTI F. 2005. *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, 323p.

FERREIRA MC; SOUZA JRP; FARIA TJ. 2007. Potenciação alelopática de extratos vegetais na germinação e no crescimento inicial de picão-preto e alface. *Ciência Agrotecnica* 31: 1054-1060.

FRANÇA AC; SOUZA IF; SANTOS CC; OLIVEIRA EQ; MARTINOTTO C. 2008. Atividades alelopáticas de nim sobre o crescimento de sorgo, alface e picão-preto. *Ciência Agrotecnica* 32: 1374-1379.

GATTI AB; PEREZ SCJGA; LIMA MIS. 2004. Efeito alelopático de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. *Acta Botânica Brasílica* 18: 459-472.

GONZÁLES L; SOUTO XC; REIGOSAMJ. 1995. Allelopathic effects of *Acacia melanoxylon* R. Br. Phylloides during their decomposition.

- Forest Ecology Management* 77: 53-63.
- GUSMAN GS; BITTENCOURT AHC; VESTENA S. 2008 Alelopátia de *Baccharis dracunculifolia* DC. sobre a germinação e desenvolvimento de espécies cultivadas. *Acta Scientiarum* 30: 119-125.
- HARTMANN TH; KESTER DE; DAVIES JRFT; GENEVER R. 2001. *Plant propagation: principles and practices*. 7 ed. New York: Prentice Hall, 880p.
- JACOBI US; FERREIRA AG. 1991. Efeitos alelopáticos de *Mimosa bimicronata* (DC). sobre espécies cultivadas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 26: 935-943.
- LORENZI H; MATOS FJA. 2002. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. Nova Odessa: Plantarum. 512p.
- MAGUIRE JD. 1962. Speed of germination-aid in selection evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science* 2: 176-177.
- MARASCHIN-SILVA F; ÁQUILA MEA. 2005. Potencial alelopático de *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq. *Iheringia, Série Botânica* 60: 91-98.
- MARASCHIN-SILVA F; ÁQUILA MEA. 2006. Contribuição ao estudo do potencial alelopático de espécies nativas. *Revista Árvore* 30: 547-555.
- MATOS FJA. 2000. *Plantas medicinais. Guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil*. 2. ed. Fortaleza: UFC. 346p.
- MIRÓ CP; FERREIRA AG; ÁQUILA MEA. 1998. Alelopátia de frutos de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) no desenvolvimento do milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 33: 1261-1270.
- MONIZ-BRITO KL; OSUNA JTA. 2008. Influência dos tratamentos físicos e químicos na germinação de *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae). *Magistra* 20: 16-21.
- MOREIRA PFS; SOUZA DR; TERRONES MGH. 2009. Avaliação do potencial alelopático do extrato metanólico obtido das folhas de *Caryocar brasiliense* Camb. (pequi) na inibição do desenvolvimento da raiz em sementes de *Panicum maximum*. *Bioscience Journal* 24: 74-79.
- NADIA TL; MACHADO IC; LOPES AV. 2007. Fenologia reprodutiva e sistema de polinização de *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae): atuação de *Apis mellifera* e de visitantes florais autóctones como polinizadores. *Acta Botanica Brasílica* 21: 835-845.
- ONO EO; JÚNIOR JFG; RODRIGUES JD. 2004. Reguladores vegetais na quebra da dominância apical de mamoeiro (*Carica papaya* L.). *Revista Brasileira de Fruticultura* 26.
- PERES MTL; PIZZOLATTI MG; QUEIROZ MH; YUNES RA. 1998. Potencial de atividade alelopática de *Gleichenia pectinata* WILLD (PR.) *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 33: 131-137.
- RIBEIRO JÚNIOR JI. 2001. *Análises estatísticas no SAEG*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 301 p.
- RICE EL. 1984. *Allelopathy*. 2nd ed. New York: Academic Press.
- SARTOR LR; CHINI PFAN; MARTIN TN; MARCHESE JA; SOARES AB. 2009. Alelopátia de acículas de *Pinus taeda* na germinação e no desenvolvimento de plântulas de *Avena strigosa*. *Ciência Rural* 39: 1653-1659.
- SILVA GB; MARTIM L; SILVA CL; YOUNG MCM; LADEIRA AM. 2006. Potencial alelopático de espécies arbóreas nativas do Cerrado. *Hoehnea* 33: 331-338.
- SOUZA SAM; CATTELAN LV; VARGAS DP; PIANA CFB; BOBROWSKI VL; ROCHA BHG. 2005. Efeito de extratos aquosos de plantas medicinais nativas do Rio Grande do Sul sobre a germinação de sementes de alface. *Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde* 11: 29-38.
- TAIZ L; ZEIGER E. 2004. *Fisiologia vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 719 p.
- ZHANG Q. 1993. Potential role of allelopathy in the soil and the decomposition root of chinese-fir replant woodland. *Plant Soil* 151: 205-209.