

## Alelopatia em extratos de frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart. – Rhamnaceae)

Andreyka Kalyana de Oliveira<sup>1</sup>, Francisco Êsio Porto Diógenes<sup>2</sup>, Maria de Fátima Barbosa Coelho<sup>3</sup> e  
Sandra Sely Silveira Maia<sup>4</sup>

Recebido em 26/01/2009. Aceito em 01/06/2009

**RESUMO** – (Alelopatia em extratos de frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart. – Rhamnaceae)). O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial alelopático do extrato de frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) sobre as sementes de alface (*Lactuca sativa*). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições e cinco tratamentos (0%, 25%, 50%, 75% e 100% de concentração do extrato bruto). O extrato bruto foi obtido após a extração manual da polpa do fruto e agitação com água em liquidificador utilizando-se 50g de polpa para 500ml de água, e o mesmo foi feito com a casca do fruto. Os resultados mostraram efeito do extrato dependendo da concentração. As maiores concentrações do extrato (100%, 75% e 50%) da polpa dos frutos *Z. joazeiro* apresentaram efeito alelopático desfavorável sobre a germinação de alface, reduzindo-a em 100%, 98,75% e 82,5% respectivamente. O extrato das cascas dos frutos nas concentrações de 75% e 100% reduziu a germinação da alface em 28,75% e 78,75%.

**Palavras-chave:** *Ziziphus joazeiro*, extratos dos frutos, germinação, alface

**ABSTRACT** – (Allelopathy caused by fruit extract of juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart. – Rhamnaceae)). This study aimed to identify the allelopathic activity of extracts obtained from *Ziziphus joazeiro* fruits on the germination of *Lactuca sativa* L. A randomized design was used with four replications and five treatments (0%, 25%, 50%, 75% and 100% concentration of the crude extract). The crude extract was obtained after manual extraction of the fruit pulp and agitation with water in a blender using 50g of pulp in 500ml of water. The same was done with the fruit rind. The results showed the effect of the extract depending on concentration. The greatest extract concentrations (100%, 75% and 50%) of *Z. joazeiro* fruit pulp had an unfavorable allelopathic effect on lettuce germination, having reduced it by 100%, 98.75% and 82.5% respectively. The extract of the fruits rinds in concentrations of 75% and 100% reduced lettuce germination by 28.75% and 78.75%.

**Key words:** *Ziziphus joazeiro*, fruit extracts, germination, lettuce

### Introdução

O juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart. – Rhamnaceae) é uma das espécies endêmicas do bioma caatinga utilizada na medicina popular como expectorante, no tratamento de bronquites e de úlceras gástricas, na fabricação de cosméticos, xampus anticaspas e creme dental, na alimentação de animais principalmente nos períodos de seca além de apresentar importância ecológica (Matos 2000; Lorenzi & Matos 2002; Carvalho 2007). Suas flores são importante fonte 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 se deve a presença de saponinas em várias partes da planta, substâncias reconhecidas com efeito alelopático em vários estudos (Maraschin-Silva & Áquila 2005; Maraschin-Silva & Áquila 2006; Gusman *et al.* 2008).

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. Num sentido amplo, os efeitos alelopáticos se referem tanto a inibição quanto ao estímulo de desenvolvimento de outros organismos (Rice 1984).

Vários estudos foram conduzidos nos últimos anos em plantas arbóreas visando identificar propriedades alelopáticas em espécies com potencial para compor sistemas agroflorestais e silvipastoris tanto no Brasil (Jacobi & Ferreira

1991; Borges *et al.* 1993) como em outros países (Chou 1992; Zhang 1993; Gonzáles *et al.* 1995).

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma espécie usada nos bioensaios para verificar a atividade alelopática porque tem a germinação rápida, em aproximadamente 24h, crescimento linear insensível às diferenças de pH em ampla faixa de variação e insensibilidade aos potenciais osmóticos das soluções (Rice 1984). Entretanto, Ferreira (2004) afirma que a presença de compostos osmoticamente ativos no extrato podem mascarar o seu efeito alelopático.

No presente trabalho foi avaliado o potencial alelopático do extrato aquoso obtido da casca e da polpa de frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) na germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) por ser uma árvore presente nos espaços agrícolas do nordeste brasileiro.

### Material e métodos

Frutos maduros de *Z. joazeiro* foram coletados em árvore no campus da Universidade Federal Rural do Semi-árido 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 manual da polpa do fruto e agitação com água em liquidificador utilizando-se 50g de polpa fresca para 500ml de água, e o mesmo foi feito com a casca do fruto. 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 seguintes concentrações (v/v): 75%, 50% e 25%. O efeito dos extratos foi comparado com o controle (água destilada, considerada 0%).

Cada extrato foi avaliado individualmente quanto ao pH, utilizando um pHmetro digital (Hanna Instruments), e a osmolaridade com a utilização de um osmômetro automático (Osmotte A) e padrões 100 e 500, em três amostras de 2 mL de cada extrato a 20°C, calculando-se posteriormente o potencial osmótico dos extratos a partir da expressão citada por Villela *et al.* (1991).

<sup>1,2</sup> Programa de Iniciação Científica PIBIC/CNPq/UFERSA

<sup>3,4</sup> Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró, RN, Brasil

Autor para correspondência: e-mail: coelhomfstrela@gmail.com

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos (concentrações de 0%, 25%, 50%, 75%, 100% do extrato bruto) e quatro repetições de 20 sementes de alface. Em cada parcela experimental em placa de Petri de 9 cm diâmetro, foi colocado 5ml do extrato sobre uma folha de papel-filtro, previamente autoclavado, e em seguida foram distribuídas uniformemente 20 sementes de alface sobre o papel filtro. As placas foram acondicionadas em câmara de germinação BOD com temperatura a 25° C e fotoperíodo de 12h, durante sete dias. A contagem de sementes germinadas foi realizada a cada 10h a partir de 15h de semeadura.

Foram consideradas germinadas as sementes que apresentaram a protusão radicular com cerca de 2mm. O índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado pela fórmula  $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$ ; onde G1, G2, Gn = número de sementes germinadas computadas na primeira, na segunda e na última contagem; e N1, N2, Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda e última contagem.

As análises estatísticas foram feitas pelo Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas-SAEG (Ribeiro Junior 2001).

## Resultados e discussão

O pH dos extratos foi significativamente diferente do controle, mas valores entre 6,81 a 5,37 são adequados para a maioria das espécies, não afetando a germinação. O potencial osmótico dos extratos de polpa do fruto foi baixo e variou de 0,029525 MPa a 0,033225 MPa e o de casca do fruto variou de 0,029027 MPa a 0,032225 MPa. Embora esses valores sejam diferentes estatisticamente do controle (0,000186 MPa a 0,000195 MPa) são muito baixos, podendo ser descartada a possibilidade de interferência nos resultados.

Os extratos aquosos da polpa de frutos de juazeiro apresentaram potencial alelopático desfavorável à germinação de sementes de alface. A germinação de sementes de alface foi muito baixa (7,5%, 1,25% e 0%) nas maiores concentrações do extrato 50%, 75% e 100% respectivamente (Tab. 1).

Tabela 1. Percentagem e Índice de velocidade de germinação de sementes de alface submetidas a diferentes concentrações do extrato da polpa e da casca dos frutos de *Ziziphus joazeiro* Mart.

Concentrações do extrato	Percentagem de germinação		Índice de velocidade de germinação	
	Polpa	Casca	Polpa	Casca
0%	100 a	93,7 a	17,0 a	15,9 a
25%	81,2 a	91,2 a	11,8 b	11,1 b
50%	7,5 b	82,5 a	0,5 c	7,1 c
75%	1,2 b	71,2 b	0,1 c	5,2 c
100%	0,0 b	21,2 c	0,0 c	0,0 d
CV(%)	17	25	23	21

Medias seguidas por letras iguais dentro de cada coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Scott Knot

Os frutos e folhas de maricá (*Mimosa bimucronata*) e extratos aquosos destas folhas foram testados quanto aos possíveis efeitos alelopáticos na germinação das sementes e crescimento das radículas de alface, arroz, cenoura, chicória, couve, pepino, repolho e tomate. Os de frutos verdes e maduros não inibiram a germinação, porém os verdes inibiram o crescimento da radícula. Os extratos das folhas secas inibiram a germinação de alface, cenoura, chicória e tomate. O crescimento das radículas foi inibido nas oito espécies testadas (Jacobi & Ferreira 1991).

Periotto *et al.* (2004) observaram que sementes e plântulas de alface e de rabanete foram afetadas pelos extratos de *Andira humilis*, e não houve regeneração dos tecidos afetados. Do mesmo modo, Medeiros & Lucchesi (1993) demonstraram que extratos aquosos de ervilhaca (*Vicia sativa* L.) exerceram forte influência negativa sobre a germinação de sementes de alface, sendo que, nas concentrações mais elevadas, houve oxidação dos tecidos das sementes, que sofreram rápida decomposição e, por fim, morreram. Outro aspecto a ser mencionado, é que o efeito alelopático foi mais evidente sobre a velocidade de germinação e sobre o comprimento das plântulas, do que na percentagem final de sementes germinadas, como ocorreu no presente trabalho. Ferreira & Aquila (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.

Por outro lado, Carmo *et al.* (2007) verificaram que os extratos aquosos de cascas de tronco e de raízes de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*) causaram inibição do desenvolvimento do sistema radicular das plântulas de sorgo e a sua parte aérea teve o crescimento estimulado pelo extrato de cascas de raízes.

Na Tab. 1 verifica-se ainda que as menores concentrações do extrato de casca do fruto não afetaram a germinação, mas a partir de 75% a germinação começou a diminuir. Resultados semelhantes foram encontrados por Miro *et al.* (2008) que constataram que a germinação e a emergência do milho não foram afetadas, nem em solo de campo, nem em laboratório com substrato papel; porém, seu crescimento e desenvolvimento foram afetados por folhas de *Ilex paraguayensis*. Altura da planta, comprimento do primeiro entre-nó, peso seco da parte aérea e da raiz, comprimento das folhas, número de raízes adventícias e comprimento da raiz primária foram afetados pela presença dos frutos ou dos seus extratos, o que mostra uma inibição do desenvolvimento, causada pelos possíveis aleloquímicos presentes.

Aires *et al.* (2005) observaram que o extrato de *Solanum lycocarpum* não interferiu significativamente no crescimento da parte aérea, mas reduziu significativamente o crescimento da radícula das plântulas de gergelim. Os extratos de frutos aumentaram significativamente o tempo médio de germinação e reduziram a germinabilidade, também reduziram tanto o crescimento aéreo quanto das raízes das plântulas.

O comportamento germinativo de sementes de alface pode ser observado na Fig. 1. Com o uso dos extratos da polpa dos frutos a germinação foi mais rápida no controle (0%) que apresentou 90% de sementes germinadas após 45 horas de semeadura enquanto nas maiores concentrações (100%, 75%, e 50%) a germinação foi muito baixa não alcançando 10% (Fig.1A). O controle e a concentração de 25% tiveram curvas semelhantes estabilizando a ger-

minação após as 75h de semeadura. No extrato das cascas dos frutos a germinação foi rápida na ausência de extratos embora as curvas de germinação sejam semelhantes, com exceção da concentração de 100%, quando a germinação foi lenta e baixa (Fig.1B). 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, porém aumentaram significativamente o número de sementes germinadas.

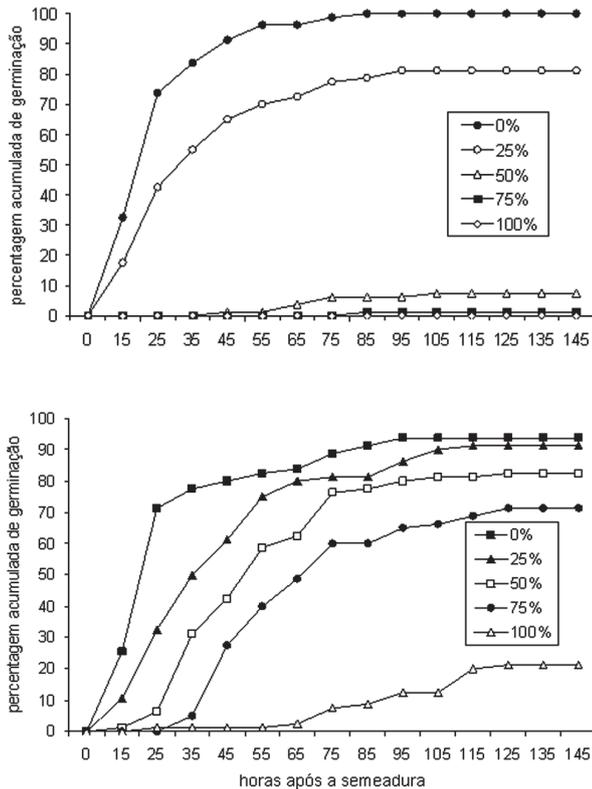


Figura 1. Percentagem cumulativa de germinação de sementes de alfaca submetidas a diversas concentrações do extrato *Ziziphus joazeiro* Mart. A- polpa do fruto B-casca do fruto

*Z. joazeiro* apresenta sementes envolvidas por uma mucilagem, e vários autores relataram a baixa capacidade de germinação atribuída a dormência de suas sementes. A unidade de dispersão de *Z. joazeiro* 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. Além disso saponinas estão presentes na planta sendo responsáveis por seu uso em xampus, dentífricos e sabonetes (Carvalho 2007). Estas substâncias hidrossolúveis podem ser liberadas em condições naturais, e atuam na defesa contra herbívoros e patógenos, além de serem amplamente citadas como aleloquímicos (Rice, 1984; Ferreira & Aquila 2000).

As saponinas podem ser responsáveis pelos resultados observados no presente trabalho. Os efeitos alelopáticos verificados no presente trabalho podem ser também uma explicação para a ausência de plântulas próximas às árvores-mãe, sendo necessários ainda outros estudos para determinar a natureza dos aleloquímicos.

Conclui-se que extrato da polpa dos frutos e da casca dos frutos de *Z. joazeiro* apresentam efeito alelopático desfavorável a germinação de sementes de *L. sativa* dependendo da concentração.

## Referencias bibliográficas

- Aires, S.S.; Ferreira, A.G. & Borghetti, F. 2005. Efeito alelopático de folhas e frutos de *Solanum lycocarpum* A. St.-Hil. (Solanaceae) na germinação e crescimento de *Sesamum indicum* L. (Pedaliaceae) em solo sob três temperaturas. *Acta Botanica Brasílica* 19: 339-344.
- Borges, E.E.L.; Lopes, E.S. & Silva, G. F. 1993. Avaliação de substâncias alelopáticas em vegetação de uma floresta secundária. 1- Árvores. *Revista Árvore* 17: 69-84.
- Carmo, F.M.S.; Borges, E.E.L & Takaki, M. 2007. Alelopatia de extratos aquosos de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer) *Acta Botanica Brasílica* 21: 697-705.
- Carvalho, P.E.R. 2007. Juazeiro - *Ziziphus joazeiro*. [http://www.cnpf.embrapa.br/publica/cirtec/edicoes/ Circular139.pdf](http://www.cnpf.embrapa.br/publica/cirtec/edicoes/Circular139.pdf) (acesso em 28/05/2009)
- Chou, C.H. 1987. The role of allelopathy in subtropical agroecosystems of Taiwan. Pp. 57-73. In: A.R. Putnan & C.S. Tang. *The Science of Allelopathy*. New York, John Wiley & Sons.
- Ferreira, A.G. & Áquila, M.E.A. 2000. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal* 12 (edição especial): 175-204.
- Ferreira, A.G. 2004. Interferência: competição e alelopatia. Pp.251-264. In: A.G. Ferreira & F. Borghetti (eds.). *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre Artmed Editora.
- González, L.; Souto, X..C. & Reigosa, M.J. 1995. Allelopathic effects of *Acacia melanoxylon* R. Br. Phyloides during their decomposition. *Forest Ecology Management* 77: 53-63.
- Gusman, G.S.; Bittencourt, A. H.C. & Vestena, S. 2008 Alelopatia de *Baccharis dracunculifolia* DC. sobre a germinação e desenvolvimento de espécies cultivadas. *Acta Scientiarum* 30: 119-125.
- Jacobi, U.S. & Ferreira, A.G. 1991. Efeitos alelopáticos de *Mimosa bimucronata* (DC). sobre espécies cultivadas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 26: 935-943.
- Lorenzi, H & Matos, F.J.A. 2002. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. Nova Odessa: Plantarum. 512 p.
- Maraschin-Silva, F. & Áquila, M.E.A. 2005. Potencial alelopático de *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq. *Iheringia* 60: 91-98
- Maraschin-Silva, F. & Aquila, M.E.A. 2006. Contribuição ao estudo do potencial alelopático de espécies nativas. *Revista Árvore* 30: 547-555
- Matos, F.J.A. 2000. *Plantas medicinais. Guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil*. Fortaleza, UFC. 346 p.
- Medeiros, A.R.M. & Lucchesi, A.A. 1993. Efeitos alelopáticos da ervilhaca (*Vicia sativa* L.) sobre a alfaca em testes de laboratório. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 28: 9-14.
- Miro, C.P; Ferreira, A.G. & Aquila, M.E.A. 1998. Alelopatia de frutos de ervamate (*Ilex paraguayensis*) no desenvolvimento do milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 33: 1261-1270.
- Moniz-Brito, K.L. & Osuna, J.T.A. 2008. Influência dos tratamentos físicos e químicos na germinação de *Ziziphus joazeiro* Mart. (RHAMNACEAE). *Magistra* 20: 16-21.
- Nadia, T.L.; Machado, I.C. & Lopes, A.V. 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.

- Peres, M.T.L.P.; Pizzolatti, M.G.; Queiroz, M.H. & Yunes, R.A. 1998. Potencial de atividade alelopática de *Gleichenia pectinata* WILLD (PR.) Pesquisa Agropecuária Brasileira 33: 131-137.
- Periotto, F.; Perez, S.C.J.G.A. & Lima, M.I.S. 2004. Efeito alelopático de *Andira humilis* Mart. ex Benth na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Acta Botanica Brasilica** 18: 425-430.
- Ribeiro Júnior, J.I. 2001. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 301 p.
- Rice, E.L. 1984. **Allelopathy**. Florida. Academic Press Inc.
- Villela, F.A.; Doni Filho, L. & Sequeira, E.L. 1991. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietileno glicol 6000 e da temperatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 26: 1957-1968.
- Zhang, Q. 1993. Potential role of allelopathy in the soil and the decomposition root of chinese-fir replant woodland. **Plant Soil** 151: 205-209.