



EMERGÊNCIA DE FEIJÃO-FAVA SOB EFEITO DE EXTRATOS AQUOSOS DE DIFERENTES PARTES VEGETATIVAS DE JUAZEIRO

Luiz Ferreira Coelho Júnior¹, Monalisa Alves Diniz da Silva Camargo Pinto², Ariana Veras de Araújo¹

1. Mestrandos do Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (luiz.fc.jr@hotmail.com).
2. Professora Doutora Adjunta III da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada. Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST). Caixa Postal 063, CEP 56900-00, Serra Talhada, PE, Brasil.

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

RESUMO

O juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) é uma arbórea nativa do Brasil, e endêmica da Caatinga, que apresenta uma importância irrefutável uma vez que tanto os órgãos vegetativos quanto os reprodutivos são utilizados economicamente devido ao seu valor medicinal e na alimentação humana e animal. O objetivo do trabalho foi avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso obtido de folhas verdes e secas e, de cascas de juazeiro na emergência de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco repetições de 20 sementes, em um arranjo fatorial 3 x 5, sendo três extratos aquosos (folhas verdes, folhas secas e casca do tronco) e cinco concentrações dos mesmos (0; 25; 50; 75 e 100%). Os parâmetros avaliados foram: emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência e coeficiente de velocidade de emergência. De um modo geral, os resultados obtidos mostram que o extrato aquoso das diferentes partes vegetativas do juazeiro, nas diferentes concentrações avaliadas, não afetou a emergência das plântulas. Assim, verifica-se a possibilidade do cultivo de feijão-fava próximo a árvores de juazeiro em um sistema agroflorestal, não sendo necessária a eliminação da referida espécie nativa para a implantação da cultura comercial.

PALAVRAS-CHAVE: Caatinga, alelopatia, vigor de sementes

EMERGENCE OF LIMA BEANS UNDER EFFECT OF AQUEOUS EXTRACTS FROM DIFFERENT VEGETATIVE PARTS OF JUAZEIRO

ABSTRACT

The juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) is a native tree of Brazil, and endemic to the Caatinga, which presents irrefutable importance since both vegetative organs are used as reproductive economically due to its medicinal value and food and feed. The objective of this study was to evaluate the allelopathic potential of aqueous extract obtained from fresh and dry leaves and peel of juazeiro, the emergence of lima bean (*Phaseolus lunatus* L.). The experimental design was completely randomized with five replicates of 20 seeds in a 5 x 3 factorial arrangement, three aqueous extracts (green leaves, dry leaves and bark of the trunk) and five concentrations of the same

(0; 25; 50; 75 and 100 %). The parameters evaluated were: seedling emergence, speed of emergence index, mean emergence time and emergence rate coefficient. In general, the results show that the aqueous extract of different vegetative parts of juazeiro, at different concentrations evaluated did not affect seedling emergence. Thus, there is the possibility of growing lima bean close to juazeiro trees in an agroforestry system, and the elimination of that native species to deployment of commercial culture is not necessary.

KEYWORDS: Caatinga, allelopathy, seed vigor

INTRODUÇÃO

O juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) é uma espécie arbórea nativa e endêmica do Brasil, típica da região da Caatinga, sendo encontrada também na região norte do estado de Minas Gerais. É uma espécie amplamente utilizada na medicina popular para o tratamento de bronquite, pneumonia, tuberculose, problemas gástricos, na fabricação de cosméticos em geral e na alimentação humana, por seus frutos serem comestíveis, e animal, tanto nos períodos de seca como em qualquer época do ano, por ser uma forrageira com alto teor de proteína bruta e por se apresentar sempre verde (ALMEIDA et al., 2005; LORENZI, 2009).

A importância dessa espécie é irrefutável por se tratar de uma árvore encontrada em áreas agrícolas do Nordeste brasileiro, uma vez que tanto os órgãos vegetativos quanto os reprodutivos são utilizados economicamente devido as suas potencialidades específicas. O fruto é rico em vitamina C e o seu suco é utilizado para controlar a acne e amaciar a pele do rosto, entretanto sua exploração é de forma extrativista. Já a casca do caule apresenta um alto teor de ácido betulínico que possui atividade antibiótica, outros estudos demonstraram que essa substância tem ação anticancerígena combatendo tumores, carcinomas e melanomas (KIM et al., 1998).

De acordo com NADIA et al., (2007) suas flores apresentam papel importante dentro da cadeia alimentar das abelhas indígenas sem ferrão da tribo *Meliponini*, que são utilizadas na meliponicultura, trazendo outra fonte de renda para os produtores da Caatinga. Sua madeira vem sendo utilizada para produção de carvão, lenha e na marcenaria, além do mais, o juazeiro é uma árvore que possui qualidades ornamentais e que pode ser empregada na arborização de ruas e jardins (LORENZI, 2009).

O feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.), apresenta uma grande diversidade de nomes populares, sendo conhecido como fava, fava belém, feijão-espadinho, feijão-de-lima ou fava-de-lima (GRIN, 2013). No Brasil o feijão-fava tem uma grande importância na alimentação humana, principalmente na região Nordeste, sendo uma alternativa alimentar e de renda (OLIVEIRA et al., 2004). Seu consumo pode ser ainda verde ou como grão seco, podendo ainda ser utilizado como ração animal e adubação verde.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), foram produzidos no Brasil no ano de 2011, 16.680 toneladas de grãos secos de feijão-fava, numa área plantada de 37.223 ha, sendo a região Nordeste a de maior produção, destacando os estados do Maranhão com 16.060 toneladas, Paraíba com 7.681 toneladas e Pernambuco com 2.952 toneladas de grãos secos, sendo que este último obteve a terceira maior produção do País.

Tendo em vista o cultivo de espécies anuais como geradoras de renda, sem a necessidade de se eliminar a vegetação local, torna-se proeminente observar as

relações estabelecidas entre o juazeiro e as demais espécies que venham a ser cultivadas na mesma área. Estudos mostram que algumas espécies vegetais, em seu ambiente natural, liberam metabólitos secundários que podem ou não influenciar na germinação e no desenvolvimento de outras plantas, fenômeno este, que proporciona uma maior adaptação evolutiva nas espécies, conhecido como alelopatia (RICE, 1984; TAIZ & ZEIGER, 2004).

Para a determinação do potencial alelopático de uma planta, tem-se utilizado inicialmente a técnica dos extratos aquosos e orgânicos, sendo realizada em laboratório e em casa de vegetação, esta técnica é considerada a mais simples e usual, sendo fundamentada na capacidade de melhor isolar o efeito alelopático de outras interferências (GOMIDE, 1993). O emprego de extrato aquoso em testes alelopáticos tem como objetivo simular o que acontece na natureza (MEDEIROS, 1989).

OLIVEIRA et al. (2009) ao realizarem estudo com o juazeiro, verificaram que as maiores concentrações (100; 75 e 50%) do extrato da polpa dos frutos apresentaram potencial alelopático negativo sobre a germinação de sementes de alface, assim como o extrato das cascas dos frutos nas concentrações de 75% e 100%. COELHO et al. (2011) também evidenciaram que o efeito alelopático depende da concentração do extrato, onde as concentrações de 100% e 75% do extrato aquoso obtido das sementes de juazeiro, influenciaram negativamente a porcentagem e a velocidade de emergência proporcionando plântulas anormais de alface.

Alguns estudos (MARASCHIN-SILVA & AQUILA, 2006a, 2006b; GUSMAN et al., 2008) consideram que a presença de saponinas em várias partes da planta, seja responsável pelo efeito alelopático; salienta-se que são estas substâncias que fazem com que a planta seja utilizada na medicina popular e apresente amplo potencial de uso na indústria de fármacos.

FERREIRA et al., (2010) não verificaram efeito alelopático negativo sobre a germinação de feijão-fava, ao utilizarem extratos aquosos de folhas jovens de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). Nos últimos anos vários estudos vêm sendo conduzidos com plantas arbóreas, com o intuito de verificar propriedades alelopáticas em espécies que possam ser empregadas na implantação de sistemas silvipastoris e agroflorestais, tal como em *Pinus taeda* (SARTOR et al., 2009).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito alelopático de extratos aquosos obtidos de diferentes partes vegetativas da planta de juazeiro sobre a emergência de feijão-fava.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no laboratório de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST).

As partes vegetativas para obtenção dos extratos de juazeiro foram coletadas no Câmpus da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, as quais foram trituradas com o auxílio de um liquidificador doméstico, adicionando água destilada para facilitar a trituração na proporção de 100 g.L⁻¹, resultando no extrato bruto correspondendo a concentração de 100%, logo após, o extrato obtido foi coado com o auxílio de uma peneira e acondicionado em um refrigerador a uma temperatura de 5 °C.

A partir do extrato bruto, foram feitas as diluições para obtenção das concentrações (25; 50 e 75 %) do extrato aquoso, sendo utilizado como testemunha apenas água destilada (0%). Para obtenção do extrato de folhas secas, as folhas de juazeiro foram colocadas para secar em estufa a uma temperatura de 35 °C por 48 horas. Após a obtenção dos extratos em suas diferentes concentrações, os mesmos foram colocados em recipientes de vidro para a realização de análises físico-químicas.

A determinação do pH foi feita com um pHmetro e a condutividade elétrica com o auxílio do condutímetro modelo ITMCA 150, ambos de bancada. A partir dos valores obtidos da condutividade, foi determinado o potencial osmótico (PO) de acordo com a fórmula proposta por AYERS & WESTCOT (1994), ou seja, potencial osmótico em atmosfera (ATM) = - 0,36 x CE (condutividade elétrica). Os dados foram transformados para Mpa.

As sementes de feijão-fava utilizadas na pesquisa foram adquiridas na feira livre da cidade de Serra Talhada/Pernambuco. Foram semeadas em bandejas de isopor de 128 células, sendo utilizado como substrato fibra de coco autoclavada. Posteriormente as bandejas foram conduzidas ao viveiro da Unidade Acadêmica, onde permaneceram suspensas sobre uma bancada durante o período de avaliação do experimento (14 dias).

As diferentes concentrações dos extratos aquosos obtidos das folhas verdes, secas e da casca foram aplicadas diariamente durante todo o experimento em substituição à lâmina de irrigação. O volume de extrato aplicado diariamente foi determinado em função da necessidade hídrica da cultura em sua fase inicial de desenvolvimento. Para a obtenção do volume foi utilizada a seguinte fórmula: $Etc = Kc \times Eto$. Onde, Etc = evapotranspiração da cultura; Kc = coeficiente da cultura; Eto = evapotranspiração de referência. Sendo a lâmina de irrigação aplicada sobre as parcelas experimentais de 100% da evapotranspiração diária da cultura. Os dados sobre o coeficiente da cultura foram obtidos através do Boletim Evapotranspiração de Cultivo (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA - FAO, 2006), enquanto que os dados da evapotranspiração foram obtidos através da estação meteorológica automática instalada no Câmpus da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET, 2013).

Para avaliação do efeito alelopático dos extratos aquosos das diferentes partes vegetativas do juazeiro sobre a emergência de plântulas oriundas de sementes de feijão-fava, foram analisadas as seguintes variáveis:

a) Emergência de plântulas (EP): As avaliações foram feitas através da contagem das plântulas emersas com as folhas cotiledonares expandidas, encerrando-se no 9º dia após a semeadura conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

b) Índice de velocidade de emergência (IVE): foi conduzido conjuntamente com o teste de emergência. Foram realizadas contagens diárias por período de tempo correspondente até a última contagem do número de plântulas emersas. O cálculo do índice de velocidade de emergência foi conforme a fórmula de MAGUIRE (1962).

c) Tempo médio de emergência (TME): foi calculado de acordo com a fórmula apresentada por LABOURIAU (1983).

d) Coeficiente de velocidade de emergência (CVE): conforme a fórmula proposta por ROOS & MOORE III (1975).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco repetições de 20 sementes, em um arranjo fatorial 3 x 5, sendo três extratos aquosos (folha verde, folha seca e casca) e cinco concentrações dos mesmos (0; 25; 50; 75 e 100%).

Os dados obtidos foram transformados quando necessário para \sqrt{X} , submetidos aos testes de normalidade, homocedasticidade e análise de variância, estudando-se a interação entre os fatores. As médias dos extratos aquosos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e, para as concentrações dos respectivos extratos, no caso das mesmas serem significativas, procedeu-se à análise de regressão polinomial com auxílio do software estatístico Assistat 7.6 Beta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os extratos obtidos das diferentes partes vegetativas do juazeiro apresentaram-se dentro de uma faixa de pH considerada normal (Tabela 1), não sendo esse o fator responsável por alterações na germinação das sementes de feijão-fava. Segundo SOUZA FILHO et al. (1996) são necessários valores de pH extremos para influenciar de forma significativa a germinação.

Quanto aos valores da condutividade elétrica obtidos dos extratos das diferentes partes vegetativas do juazeiro, estes não influenciaram nos resultados deste trabalho. De acordo com SOUZA et al. (2003) valores de condutividade elétrica abaixo de 20 mS cm⁻¹ não influenciam negativamente a germinação.

TABELA 1. Características físico-químicas dos extratos aquosos de diferentes partes vegetativas de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) em diferentes concentrações. Serra Talhada-PE, 2013.

Concentrações dos extratos	Folha verde			Folha seca			Casca		
	pH	CE	PO	pH	CE	PO	pH	CE	PO
		(mS.cm ⁻¹)	(MPa)		(mS.cm ⁻¹)	(MPa)		(mS.cm ⁻¹)	(MPa)
25%	6,36	0,543	-0,020	6,07	0,660	-0,024	6,68	0,451	-0,020
50%	6,08	0,744	-0,027	6,19	1,104	-0,040	5,13	0,990	-0,037
75%	6,12	1,070	-0,039	6,07	1,498	-0,054	5,40	0,897	-0,032
100%	6,96	1,440	-0,052	6,07	2,011	-0,072	5,32	1,269	-0,046

CE= condutividade elétrica. PO= potencial osmótico.

Os resultados observados do potencial osmótico dos extratos estudados corroboram com os encontrados por OLIVEIRA et al. (2009) que obtiveram um baixo potencial osmótico no extrato aquoso da polpa do fruto do juazeiro, em diferentes concentrações, descartando sua interferência na germinação de sementes de alface, já que o potencial osmótico e acidez elevada podem interferir no efeito alelopático dos extratos (FERREIRA & ÁQUILA, 2000).

De acordo com GATTI et al. (2004) o potencial osmótico de extratos envolvendo testes de germinação não deve ultrapassar valores de -0,2 Mpa. Assim, os valores do pH, potencial osmótico e da condutividade elétrica não influenciaram na germinação de sementes de feijão-fava, pois os resultados obtidos foram dentro dos padrões apresentados por outros pesquisadores. A determinação desses parâmetros físico-químicos é de grande importância para que não ocorra a caracterização de um possível efeito alelopático equivocado.

Os resultados obtidos pelo teste F da análise de variância mostram que não houve interação ente os fatores para a maioria das variáveis avaliadas, exceto para o tempo médio de emergência (Tabela 2).

TABELA 2. Médias de emergência de plântulas (EP), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) e coeficiente de velocidade de emergência (CVE) de plântulas provenientes de sementes de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.), após a aplicação dos extratos aquosos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) em diferentes concentrações. Serra Talhada-PE, 2013.

Tratamentos	EP (%)	IVE	TME (Dias)	CVE
EXTRATOS (E)				
Folha verde	35,6	0,80	1,73	11,04
Folha seca	29,4	0,66	1,78	10,99
Casca	34,8	0,77	1,77	10,92
Teste F	1,68 ^{ns}	1,60 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,24 ^{ns}
DMS	8,83	0,20	0,39	0,40
CONCENTRAÇÕES (C)				
0%	34,0	0,74	1,84	10,86
25%	28,0	0,64	1,71	11,30
50%	35,3	0,80	1,64	11,18
75%	36,3	0,81	1,82	10,99
100%	32,6	0,78	1,78	10,91
Teste F	0,94 ^{ns}	0,84 ^{ns}	0,32 ^{ns}	3,57 ^{ns}
DMS	13,35	0,31	0,57	0,59
Teste F (E x C)	0,44 ^{ns}	0,39 ^{ns}	0,03 ^{**}	0,78 ^{ns}
CV (%)	39,6	40,19	31,65	5,31

* e **, significativos ao nível de 5 e 1% respectivamente pelo teste F. ^{ns} = não significativo a 5%.

¹ Valores transformados em (\sqrt{X}) . -- Os tratamentos são quantitativos.

Os resultados mostram que os diferentes extratos bem como as concentrações utilizadas não afetam significativamente a emergência de plântulas de feijão-fava, mas observou-se que os extratos de folha verde e casca proporcionaram um aumento no percentual de emergência de plântulas e no índice de velocidade de emergência em relação ao extrato de folha seca, apesar de não terem sido constatadas diferenças estatísticas. Isto pode estar relacionado com uma maior concentração de solutos (Tabela 1), já que as folhas passaram pelo processo de secagem.

Estudos sobre o efeito alelopático do extrato aquoso de diferentes órgãos de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) mostraram que o extrato de sementes reduziu a germinação de sementes de alface e que os extratos de flores e cascas ocasionaram germinação lenta de sementes de alface (OLIVEIRA et al., 2012).

CONTI & FRANCO (2011) ao estudarem o potencial alelopático de extratos aquosos de *Casearia sylvestris* Sw. na germinação e no índice de velocidade de

germinação de sementes de *Lactuca sativa* L., observaram que dependendo da parte utilizada para obtenção do extrato havia uma maior inibição no percentual de germinação de sementes de alface.

As concentrações utilizadas não influenciaram significativamente as variáveis avaliadas, porém foi observado que as concentrações de 50 e 75 %, proporcionaram valores médios de emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência superiores às demais concentrações.

FERREIRA et al., (2010) ao estudarem o efeito alelopático do extrato aquoso de folhas jovens de sabiá sobre a germinação de sementes de fava, não observaram diferenças significativas entre as concentrações utilizadas dos extratos aquosos.

Já EL-KENANY & EL-DARIER (2013) estudando o efeito supressor de extratos aquosos de *Lantana câmara* L. sobre a germinação de *Phalaris minor* Retz. e *Sorghum bicolor* L. (Moench) verificaram que ambas as espécies foram afetadas negativamente por ocasião da adição de extratos de *L. camara* e que o efeito dos mesmos foi diretamente proporcional ao aumento da concentração .

Estudos sobre o efeito alelopático de folhas e pseudofrutos de *Hovenia dulcis* Thunb. (Rhamnaceae) em sementes de alface, mostraram que ambos extratos aquosos proporcionaram efeitos inibitórios na porcentagem de germinação, sendo que na maior concentração do extrato do pseudofruto (4%) houve inibição total da germinação (WANDSCHEER et al. 2011). Da mesma forma, RICKLI et al. (2011) evidenciaram que o extrato aquoso de nim (*Azadirachia indica* A. Juss.) exerceu efeito alelopático negativo sobre a germinação de sementes de alface, soja e picão-preto.

O tempo médio de emergência apresentou interação entre os fatores estudados, porém ao realizar o desdobramento não foi observada diferença significativa (Tabela 3).

TABELA 3. Teste de Tukey para o desdobramento dos extratos aquosos (E) dentro das concentrações (C) para tempo médio de emergência de plântulas provenientes de sementes de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.), após a aplicação dos extratos aquosos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) em diferentes concentrações. Serra Talhada-PE, 2013.

EXTRATOS	Concentrações (%)				
	0	25	50	75	100
Folha verde	1,84 a	1,64 a	1,65 a	1,77 a	1,77 a
Folha seca	1,84 a	1,75 a	1,60 a	1,88 a	1,82 a
Casca	1,84 a	1,76 a	1,68 a	1,80 a	1,77 a
CV (%)	29,83				

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O coeficiente de velocidade de emergência, não apresentou diferença significativa assim como, a maioria das variáveis estudadas, porém o mesmo apresentou um aumento a partir da concentração de 25%.

Já SILVA et al. (2013) relataram um declínio no tempo médio e no coeficiente de velocidade de emergência de plântulas oriundas de sementes de alface e repolho, submetidas ao extrato de frutos de café, com o aumento da concentração, entretanto comportamento similar não foi observado neste trabalho.

A partir dos resultados do presente trabalho verifica-se a possibilidade do cultivo de feijão-fava próximo a árvores de juazeiro em um sistema agroflorestal, não sendo necessária a eliminação da referida espécie nativa para a implantação da cultura comercial.

Novos estudos, preferencialmente em campo, devem ser realizados para elucidação dos efeitos alelopáticos da serrapilheira proveniente de plantas de juazeiro

CONCLUSÕES

Os extratos obtidos das diferentes partes vegetativas da planta de juazeiro não proporcionaram um potencial alelopático negativo sobre a emergência de plântulas, oriundas de sementes de feijão-fava.

Os usos de diferentes concentrações, de modo geral, não afetaram negativamente a emergência de plântulas, o índice de velocidade de emergência, o tempo médio e o coeficiente de velocidade de emergência, o que se observou foi um efeito alelopático positivo.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST), a Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior/CAPES pela concessão de bolsa ao primeiro e terceiro autor e ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. F. C. B. R.; SILVA, T. C. L.; AMORIM, E. L. C.; MAIA, M. B. S.; ALBUQUERQUE, U. P. Life strategy and chemical composition as predictors of the selection of medicinal plants from the caatinga (Northeast Brazil). **Journal of Arid Environments**, Argentina, v. 62, p. 127–142, 2005.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **Water quality for agriculture**. Rome, FAO. Irrigation and Drainage Paper, v. 29, 1976.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 2009, 399p.

COELHO, M. F. B.; MAIA, S. S. S.; OLIVEIRA, A. K.; DIÓGENES, F. E. P. Atividade alelopática de extrato de sementes de juazeiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 29, p. 108-111, 2011.

CONTI, D.; FRANCO, E. T. H. Efeito alelopático de extratos aquosos de *Casearia sylvestris* Sw. na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas-RS, v. 17, n. 2-4, p. 193-203, 2011.

EL-KENANY, E. T.; EL-DARIER, S. M. Suppression effects of *Lantana camara* L. aqueous extracts on germination efficiency of *Phalaris minor* Retz. and *Sorghum bicolor* L. (Moench). **Journal of Taibah University for Science**, Madinah, v. 7, p. 64–71, 2013.

FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas-SP, v. 12, p. 175-204, 2000.

FERREIRA, E. G. B. S.; MATOS, V. P.; SENA, L. H. M.; SALES, A. G. F. A. Efeito alelopático do extrato aquoso de sabiá na germinação de sementes de fava. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza-CE, v. 41, n. 3, p. 463-467, 2010.

GATTI, A. B.; PEREZ, S. C. J. G.; LIMA, M. I. S. Efeito alelopático de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana-BA, v. 8, p. 459-472, 2004.

GERMPLASM RESOURCES INFORMATION NETWORK - GRIN. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. Disponível em: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/tax_search.pl?language=pt>. Acessado em: 24 de julho de 2013.

GOMIDE, M. B. **Potencialidades alelopáticas dos restos culturais de dois cultivares de cana-de-açúcar (*Saccharum SP.*), no controle de algumas plantas daninhas**. 96f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba-SP, 1993.

GUSMAN, G.S; BITTENCOURT A.H.C; VESTENA S. Alelopatia de *Baccharis dracunculifolia* DC. sobre a germinação e desenvolvimento de espécies cultivadas. **Acta Scientiarum**, Maringá-PR, v. 30, p.119-125. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE -. Banco de dados agregados: pesquisa: **produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro-RJ, v. 37, p. 1-94, 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. Dados climáticos de Serra Talhada. Disponível: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php>>. Acessado em: 24 de julho de 2013.

KIM, D. S. H. L.; PEZZUTO, J. M.; PISHA, E. Synthesis of betulinic acid derivatives with activity against human melanoma. **Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters**, San Diego-EUA, v. 8, p. 1707–1712, 1998.

LABOURIAU, L. F. G. A. **Germinação de sementes**. Washington: Organização dos Estados Americanos, 1983. p. 174.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**, v. 01, 5ª ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2008. 384p.

MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation or seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison v. 2, p. 176-177, 1962.

MARASCHIN-SILVA, F.; ÁQUILA, M.E.A. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e vigor de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte-MG, v. 20, n. 1, p. 61-69, 2006a.

MARASCHIN-SILVA, F.; AQUILA, M.E.A. Contribuição ao estudo do potencial alelopático de espécies nativas. **Revista Árvore**, Belo Horizonte-MG, v. 30, p. 547-555. 2006b.

MEDEIROS, A. R. **Determinação de potencialidade alelopáticas em agroecossistemas**. 92f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1989.

NADIA, T. L.; MACHADO, I. C.; LOPES, A. V. Fenologia reprodutiva e sistema de polinização de *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae): atuação de *Apis mellifera* e de visitantes florais autóctones como polinizadores. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana-BA, v. 21, p. 835-845, 2007.

OLIVEIRA, A. K.; COELHO, M. F. B.; MAIA, S. S. S.; DIÓGENES, F. E. P.; MEDEIROS FILHO, S. Alelopatia de extratos de diferentes órgãos de mulungu na germinação de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 30, p. 480-483, 2012.

OLIVEIRA, A. K.; DIÓGENES, F. E. P.; COELHO, M. F. B.; MAIA, S. S. S. Alelopatia em extratos de frutos de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart. – Rhamnaceae). **Acta Botânica Brasileira**, Feira de Santana-BA, v. 23, p. 1186-1189, 2009.

OLIVEIRA, S. C. C.; FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. Efeito alelopático de folhas de *Solanum lycocarpum* A. St.-Hil. (Solanaceae) na germinação e crescimento de *Sesamum indicum* L. (Pedaliaceae) sob diferentes temperaturas. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana-BA, v. 18, p. 401-406, 2004.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA – FAO. **Evapotranspiração de cultivo**. Roma, v. 56, 2006.

RICE, E. L. **Allelopathy**. Londres, Academic Press, v. 2 .1984

RICKLI, H. C.; FORTES, A. M. T.; SILVA, P. S. S.; PILATTI, D. M.; HUTTS, D. R. Efeito alelopático de extrato aquoso de folhas de *Azadirachta indica* A. Juss. em alface, soja, milho, feijão e picão-preto. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina-PR, v. 32, n. 2, p. 473-484, 2011.

ROSS, E. E.; MOORE III, F. D. Effect of seed coating on performance of lettuce seeds in greenhouse soil tests. **J. Amer. Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 100, p. 573-576, 1975.

SARTOR, L. R.; CHINI, P. F. A. N.; MARTIN, T. N.; MARCHESE, J. A.; SOARES A. B. Alelopatia de acículas de *Pinus taeda* na germinação e no desenvolvimento de plântulas de *Avena strigosa*. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 39, p. 1653-1659, 2009.

SILVA, R. M. G.; BRIGATTI, J. G. F.; SANTOS, V. H. M.; MECINA, G. F.; SILVA, L. P. Allelopathic effect of the peel of coffee fruit. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 158, p. 39–44, 2013.

SOUZA, L. S.; VELINI, E. D.; MAIOMONI-RODELLA, R. C. S. Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento Inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 21, n. 3, p. 343-354, 2003.

SOUZA FILHO, A. P. S.; RODRIGUES, L. R. A.; RODRIGUES, T. J. D. Efeitos de extratos aquosos de assapeixe sobre a germinação de três espécies de braquiária. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 14, p. 93-101, 1996.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, v. 4, 2006. 722p

WANDSCHEER, A. C. D.; BORELLA JÚNIOR, L. C. B.; PASTORINI, L. H. Atividade alelopática de folhas e pseudofrutos de *Hovenia dulcis* Thunb. (Rhamnaceae) sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana-BA, v. 25, p. 25-30, 2011.