**POTENCIAL ALELOPÁTICO DE FOLHAS SECAS DE *Caesalpinia ferrea* Mart.
EM DIFERENTES PERÍODOS DE DECOMPOSIÇÃO SOBRE A GERMINAÇÃO DE
Vigna unguiculata (L.) Walp, cv. Canapu**

Rafael Mateus Alves¹, Monalisa Alves Diniz da Silva², Joyce Naiara da Silva¹,
Elania Freire da Silva¹, Michelle Ferreira Silva¹.

- 1 Graduandos do Curso de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST) (rafaelalvesmateus@gmail.com) – Serra Talhada – PE – Brasil
- 2 Prof^a Dr^a Associado I do Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST) Serra Talhada – PE – Brasil

Recebido em: 06/04/2018 – Aprovado em: 10/06/2018 – Publicado em: 20/06/2018
DOI: 10.18677/EnciBio_2018A65

RESUMO

Para a implantação de um programa agroflorestal com espécies nativas da caatinga associadas com espécies cultivadas, estudos preliminares devem ser realizados visando a compreensão de uma possível interferência alelopática entre as espécies. Diante do exposto o presente trabalho teve como objetivo identificar uma possível influência alelopática de folhas secas em processo de decomposição da espécie *Caesalpinia ferrea* Mart. sobre a germinação de feijão de corda cv. Canapu. As folhas de pau ferro foram coletadas pela manhã, em seguida secas a 40 °C, por 24 horas em estufa. As folhas secas foram esmagadas manualmente e misturadas com areia, adotando-se a seguinte proporção de areia e folhas secas: 1:0; 1:1/2; 1:1 e 1:2 (v:v). As folhas presentes em cada mistura ficaram decompondo por um período de zero; 15; 30; 45 e 60 dias para posterior semeadura das sementes. As variáveis analisadas foram porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x5. Quando a proporção de folhas secas de pau ferro se torna maior do que a proporção de areia, ocorre uma redução da porcentagem de plântulas emersas, bem como um aumento do tempo de emergência das plântulas de feijão de corda, cv. Canapu. Conclui-se que não é recomendado o consórcio entre a espécie nativa pau ferro com a espécie anual feijão de corda, cv. Canapu, nos períodos de maior acúmulo de folhas no solo.

PALAVRAS-CHAVE: Alelopatia, agrofloresta, germinação.

ALELOPATIC POTENTIAL OF DRY LEAVES OF *Caesalpinia ferrea* Mart. IN DIFFERENT DECOMPOSITION PERIODS ON THE GERMINATION OF *Vigna unguiculata* (L.) Walp, cv. Canapu

ABSTRACT

For the implementation of an agroforestry program with native caatinga species associated with cultivated species, preliminary studies should be carried out aiming at understanding possible allelopathic interference between species. In view of the above the present work had the objective to identify a possible allelopathic influence of dry leaves in the process of decomposition of *Caesalpinia ferrea* Mart. on the germination of cv. Canapu. The ironwood leaves were collected in the morning, then dried at 40°C, for 24 hours in an oven. The dried leaves were hand crushed and mixed with sand, using the following ratio of sand and dry leaves: 1: 0; 1: 1/2; 1: 1 and 1: 2 (v: v). The leaves present in each mixture were decomposed for a period of zero; 15; 30; 45 and 60 days for subsequent seed sowing. The analyzed variables were percentage of emergency (PE), rate of emergency (IVE) and mean time of emergency (SMT). The design was completely randomized in factorial scheme 4x5. When the proportion of dry leaves of ironwood becomes larger than the proportion of sand, there is a reduction in the percentage of seedlings emerged, as well as an increase in the time of emergence of the seedlings of string bean, cv. Canapu. It is concluded that the consortium is not recommended between the native species pau ferro with the annual species cuerda bean, cv. Canapu, in early autumn that corresponds to the period when the trees lose their leaves, providing their accumulation in the soil.

KEYWORDS: Allelopathy, agroforestry, germination.

INTRODUÇÃO

A caatinga vem enfrentando de forma geral diversos processos de depauperamento, sendo que a exploração de lenha nativa ocorre de forma insustentável e ilegal, tanto para as finalidades domésticas como industriais, de maneira que o avanço no desmatamento chega a 46% da área deste bioma (BRASIL, 2018). A desertificação e o aumento dos processos erosivos são algumas das principais consequências do mau uso da caatinga (SOUZA et al., 2015).

A utilização de sistemas florestais (SAF's) consorciados com as culturas agrícolas ou pastagens são de extrema importância social e econômica. A implantação de sistemas agroflorestais e de projetos de recuperação de áreas degradadas tem como finalidade otimizar o uso da terra, promovendo a preservação de espécies arbóreas e a produção de alimentos, conciliando o desenvolvimento com a redução de danos ao meio ambiente (FONTES et al., 2013).

Entre as várias espécies arbóreas presentes na caatinga destaca-se o pau ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart.), sendo muito visada para o paisagismo por apresentar características ornamentais e de sombreamento como sua copa arredondada. É uma planta perenifólia ou semidecídua, heliófita, seletiva higrófila. Apresenta ampla dispersão, porém geralmente em baixa densidade populacional (LORENZI, 2002). *C. ferrea* é ainda empregada na construção civil e marcenaria em geral, por apresentar uma madeira dura e pesada. Entretanto, devido a essa característica, populações dessa espécie têm sido destruídas no Nordeste do Brasil e atualmente é uma árvore em processo de erosão genética (SOUZA et al., 2014).

As espécies florestais presentes na região Nordeste podem ser exploradas de forma sustentável quando integram um sistema agroflorestal, porém para isto deve

ser verificada uma possível inibição da germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas das espécies cultivadas. Para Loydi et al. (2015) a interação entre espécies pode ser desfavorável, quando uma afeta negativamente o desenvolvimento da outra ao competir pelo mesmo recurso ou através da alelopatia. É de total importância a verificação de atividade alelopática possibilitando o conhecimento das relações biológicas e químicas existentes entre as espécies vegetais, auxiliando em técnicas que possam ser utilizadas na agricultura, como na implantação de agroflorestas (MALHEIROS et al., 2014).

No Nordeste do Brasil uma das principais culturas de expressão econômica corresponde ao feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), conhecido também como feijão-de-corda, feijão-macaça e feijão-de-praia, é uma dicotiledônea pertencente à família Fabaceae (FREIRE FILHO et al., 2011). É considerada uma das fontes alimentares mais importantes e estratégicas para as regiões tropicais e subtropicais do planeta (SANTOS et al., 2014). O Brasil ocupa a terceira posição em relação à produção mundial de feijão-caupi, sendo cultivado principalmente nas regiões Norte e Nordeste do país (TORRES et al., 2015). Entretanto é utilizado um baixo nível tecnológico para a sua produção, já que é normalmente cultivado como agricultura de subsistência (AURAS; AMÂNCIO, 2015).

Levando em consideração a importância da preservação das espécies nativas da Caatinga, é necessária a avaliação do potencial alelopático das diversas espécies vegetais que possam ser utilizadas nesse sistema associado à produção de alimentos. Visto isso, objetivou-se avaliar o potencial alelopático de folhas secas em processo de decomposição de pau ferro sobre a germinação de feijão de corda (*Vigna unguiculata* L.), cv. Canapu.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade Acadêmica de Serra Talhada – (UFRPE–UAST). Para confecção do substrato foram utilizadas folhas secas da espécie nativa pau ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart.), a espécie cultivada analisada quanto ao efeito alelopático foi o feijão de corda (*Vigna unguiculata*), cv. Canapu.

As folhas foram coletadas no período matutino na cidade de Serra Talhada - PE no mês de setembro. Sua secagem foi realizada em estufa a 40 °C, por 24 horas, posteriormente armazenadas em sacos de papel kraft à temperatura ambiente até o momento de instalação do experimento. As folhas secas foram trituradas de forma manual e misturadas com areia, que foi esterilizada a 200°C por quatro horas, utilizaram-se as seguintes proporções para a mistura de areia e folhas secas: 1:0; 1:1/2; 1:1 e 1:2 (v:v). As folhas presentes em cada mistura ficaram zero; 15; 30; 45 e 60 dias decompondo, posteriormente foi realizada a semeadura das sementes de feijão caupi, em bandejas de isopor de 128 células. Diariamente a irrigação foi realizada utilizando água potável.

As variáveis avaliadas foram porcentagem de germinação (PG), considerando as plântulas normais, índice de velocidade de germinação (IVG) conforme Maguire (1962) e tempo médio de germinação (TMG) segundo Labouriau (1983).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise da variância (Tabela 1), foi significativa a interação entre os períodos de decomposição e as proporções de areia e folhas secas de pau ferro para todas as variáveis analisadas.

TABELA 1. Resumo da análise de variância das médias dos parâmetros de avaliação sobre o desenvolvimento inicial de plântulas de feijão de corda, cv. Canapu, submetidas a diferentes proporções e períodos de decomposição de folhas secas de pau ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart.) PG- Porcentagem de germinação (%); TMG – Tempo médio de germinação (dias); IVG – Índice de velocidade de germinação; D – Decomposição; P – Proporção.

Fonte de variação	GL	PG	TMG	IVG
D	4	296,87 ^{ns}	0,067 ^{ns}	1,51*
P	3	1012,67*	0,022 ^{ns}	2,55**
D x P	12	436,21 ^{ns}	0,036*	0,81 ^{ns}
Tratamento	19	497,89 ^{ns}	0,041**	1,24**
Resíduo	80	336,12	0,13	0,51
CV (%)		27,36	32,64	27,30

^{ns}, **, * respectivamente, não significativo e significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F.

Para a porcentagem de germinação quando analisadas as proporções de areia e folhas secas de pau ferro, observasse que a proporção 1:0 (apenas areia), foi significativamente superior apenas em relação à proporção 1:2 (Tabela 2); a referida proporção possivelmente ao proporcionar uma maior quantidade de substâncias alelopáticas lixiviadas para o meio, resultou em uma maior redução na porcentagem de emergência de plântulas de feijão de corda, cv.Canapu. Ao estudarem o efeito de folhas secas do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) sobre os parâmetros de germinação de sementes de feijão caupi, Silva et al. (2017) verificaram que a utilização de folhas secas de umbu causou efeitos negativos sobre a porcentagem de germinação.

Segundo Harun et al. (2014) os aleloquímicos liberados no ambiente são inibidores da germinação, do crescimento e da fisiologia pois interferem em vários processos fisiológicos. Sementes que germinam mais lentamente podem dar origem a plântulas com tamanho reduzido (JEFFERSON ; PENNACHIO, 2005) e, como consequência, podem ser mais susceptíveis a estresses e predação, tendo então menor chance na competição por recursos.

Já para o IVG a interação entre período de decomposição e proporções de folhas secas não foi significativa (Tabela 1), porém avaliando cada fator individualmente, observou-se que com relação aos períodos de decomposição, as plântulas provenientes das sementes semeadas em zero, 15, 45 e 60 dias de decomposição não apresentaram diferença significativa (Tabela 2); por sua vez as plântulas provenientes de 60 dias de decomposição apresentaram um maior índice de velocidade de germinação em relação aquelas que se desenvolveram no substrato com folhas em decomposição por 30 dias. O resultado obtido foi benéfico, visto que a medida que se aumentou os períodos de decomposição, houve um maior IVG podendo ser decorrente de um incremento de nutrientes. Muitas vezes, o efeito alelopático se manifesta sobre a velocidade de germinação das sementes

(FERREIRA; AQUILA, 2000), entretanto no presente trabalho isto não foi verificado, pois não houve diferença entre os substratos com folhas de pau ferro em decomposição por diferentes períodos e o uso exclusivo de areia. Outros estudos também observaram que nem sempre os compostos alelopáticos interferem significativamente em todas as variáveis analisadas, podendo variar conforme a espécie, a origem e a concentração do extrato (JANDOVÁ et al., 2015). Quando avaliadas as diferentes proporções de folhas secas de pau ferro misturadas com areia, verificaram-se resultados semelhantes para o IVE, entretanto a proporção 1:2 resultou em um atraso do processo de germinação em relação ao uso exclusivo da areia.

TABELA 2. Efeitos dos diferentes períodos de decomposição e diferentes proporções de folhas secas de pau ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart.), incorporadas à areia, sobre a porcentagem de germinação – PG e o índice de velocidade de germinação – IVG de plântulas de feijão de corda, cv. Canapu.

	PG (%)
Proporções (v/v)	
1:0	74,0 a
1:1/2	70,0 ab
1:1	64,6 ab
1:2	59,4 b
	IVG
Decomposição (dias)	
Zero	2,69 ab
15	2,49 ab
30	2,26 b
45	2,68 ab
60	3,00 a
Proporções (v/v)	
1:0	3,02 a
1:1/2	2,71 ab
1:1	2,50 ab
1:2	2,26 b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para o TMG não houve diferença estatística tanto para as proporções de areia e folhas secas como para os períodos de decomposição (Tabela 1). No entanto, a interação dos fatores foi significativa, embora não tenha ocorrido diferença significativa em relação aos períodos de decomposição para cada proporção de folhas secas de pau ferro, independente do aumento das proporções (Tabela 3).

TABELA 3. Interação dos diferentes períodos de decomposição com as proporções de folhas secas de pau ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart.), incorporadas à areia, sobre o tempo médio de germinação –TMG de plântulas de feijão corda, cv. Canapu.

Decomposição (dias)	TMG			
	Proporção (v/v)			
	1:0	1:1/2	1:1	1:2
0	1,15 Aa	1,05 Aa	1,08 Aa	1,25 Aa
15	1,03 Aa	1,11 Aa	1,31 Aa	1,11 Aa
30	1,12 Aa	1,06 Aa	1,10 Aa	1,12 Aa
45	1,11 Aa	1,12 Aa	1,04 Aa	0,98 Aa
60	0,90 Aa	0,98 Aa	1,09 Aa	1,02 Aa
CV (%)	32,64			

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

CONCLUSÕES

Diante disso, não se recomenda o consórcio entre a espécie arbórea pau ferro com a espécie anual feijão de corda, cv. Canapu, no período em que as árvores perdem suas folhas, proporcionando o seu acúmulo no solo e acarretando em uma redução da porcentagem de plântulas emersas.

REFERÊNCIAS

- AURAS, N. E.; AMÂNCIO, C. O. G.; Cultivo de feijão-caupi em municípios dos estados do Norte, Nordeste e Centro-Oeste, conforme a área colhida e a produtividade. **Embrapa Agrobiologia**, Seropédica-SP. ISSN: 1217-8498, 2015.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Biomass Brasileiros**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomass/caatinga>. Acesso em: 06 de jan. 2018.
- FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, p. 175-204, 2000. (Edição especial).
- FONTES, M. A.; RIBEIRO, G. T.; SIQUEIRA, E. R.; SIQUEIRA, P. Z. R.; RABANAL, J. E. M. Sistema agroflorestal sucessional como estilo produtivo para agricultura familiar em território de identidade rural, em Sergipe, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 112-120, 2013. Disponível em: <<http://www.abaagroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/12854/8900>>.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. D. M.; SILVA, K. J. D.; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES E. V. Produção, melhoramento genético e potencialidades do feijão-caupi no Brasil. In Embrapa Meio-Norte-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: **Reunião de Biofortificação no Brasil**, 4., 2011. Teresina. Palestras e resumos... Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011.

HARUN, M.A.Y.A.; JOHNSON, R.W.R.; UDDIN, M.Z. Allelopathic potential of *Chrysanthemoides monilifera* subsp. *monilifera* (boneseed): a novel weapon in the invasion processes. **South African Journal of Botany**, v.93, p.157-166, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0254629914000829>>. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sajb.2014.04.008>

JEFFERSON, L. V.; PENNACHIO, M. Allelopathic effects of foliage extracts from four Chenopodiaceae species on seed germination. **Journal of Arid Environments**, v. 55, p. 275-285, 2005.

JANDOVÁ K.; DOSTÁL, P.; CAJTHAML, T. Searching for *Heracleum mantegazzianum* allelopathy in vitro and in a garden experiment. **Biological Invasions**, v. 17, n. 4, p. 987-1003, 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10530-014-0771-5>>. doi: 10.1007/s10530-014-0771-5

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait. f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 48, n. 2, p. 263-284, 1976.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. v.1. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2002. 368p

LOYDI, A.; DONATH, T.W.; OTTE, A.; ECKSTEIN, R.L. Negative and positive interactions among plants: effects of competitors and litter on seedling emergence and growth of forest and grassland species. **Plant Biology**, v. 17, p.667-675, 2015. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/plb.12287/pdf>> DOI:10.1111/plb.12287

MALHEIROS, R. S. P.; SANTANA, F. S.; LINHARES NETO, M. V. L.; MACHADO, L. L.; MAPELI, A. M. Atividade alelopática de extratos de *Lafoensia pacari* A. ST. –HIL. sobre *Lactuca sativa* L. e *Zea mays* L. em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, n. 1, p. 185-194, 2014. Disponível em:<<http://www.abaagroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/13439/9985>>.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

SANTOS, J. A. S. et al. Desempenho agrônomo e divergência genética entre genótipos de feijão-caupi cultivados no ecótono Cerrado/Pantanal. **Bragantia**, v. 73, n. 4, p. 377-382, 2014.

SILVA, J. N., PINTO, M. A. D. S. C., ação alelopática de folhas secas de umbu, em processo de decomposição, sobre o potencial fisiológico de sementes de feijão caupi. **Agrarian Academy**, Centro Científico Conhecer - v.4, n.8; 2017 Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2017b/acao%20alelopatica.pdf>>

SOUZA, B. I. F.; ARTIGAS, R. C.; LIMA, E. R. V.; **Caatinga e desertificação**. v. 14, n. 1, p. 131-150, 2015.

SOUSA, C. C. et al. Comparison of methods to isolate DNA from *Caesalpinia ferrea*. **Genetics and Molecular Research**, v. 13, n. 2, p. 4486-4493, 2014.

TORRES, F. E.; TEODORO, P. E.; SAGRILO, E.; CECCON, G.; CORREA, A. M. Interação genótipo x ambiente em genótipos de feijão-caupi semiprostrado via modelos mistos. **Bragantia**, v. 74, n. 3, p. 255-260, 2015.