



## Emergência e crescimento inicial de feijão-fava e de cebolinha sob ação do extrato aquoso de folhas de *Enterolobium contortisiliquum*

### Emergence and initial growth of fava beans and chives under the action of aqueous extract of leaves of *Enterolobium contortisiliquum*

Página | 1980

Ariana Veras de Araújo<sup>(1)</sup>; Ana Carla Vieira de Brito<sup>(2)</sup>; Monalisa Alves Diniz da Silva<sup>(3)</sup>; André Pereira Freire Ferraz<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup>ORCID: 0000-0002-4869-7834; Doutora em Agronomia/Fitotecnia pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza-CE, Brasil. E-mail: ariana.veras@hotmail.com

<sup>(2)</sup>ORCID: 0000-0002-6468-3811; Agrônoma pela Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST), Serra Talhada-PE, Brazil. E-mail: vbrito\_ana@hotmail.com

<sup>(3)</sup>ORCID: 0000-0001-9052-7380; Agrônoma, Dr<sup>a</sup>., Professora Associada do Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST), Serra Talhada-PE, Brazil. E-mail: monallysa@yahoo.com.br

<sup>(4)</sup>ORCID: 0000-0001-8628-9420; Pesquisador Associado (PNPD/CAPES) na Universidade Federal de Rondonópolis (UFR), Rondonópolis-MT, Brazil. E-mail: andrefferraz@gmail.com

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 28 de fevereiro de 2020; Aceito em: 22 de março de 2021; publicado em 31 de 05 de 2021. Copyright© Autor, 2021.

**RESUMO:** A possibilidade de cultivo de culturas agrícolas consorciadas com espécies florestais, além de ajudar a preservar a diversidade de espécies existentes, recupera áreas degradadas, e gera benefícios agrônômicos e econômicos para os agricultores. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi verificar uma possível ação alelopática do extrato aquoso de folhas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) sobre a emergência e o crescimento inicial de plântulas de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) e de cebolinha (*Allium fistulosum* L.). Nos ensaios foi avaliado o extrato aquoso de folhas de tamboril em cinco concentrações (10; 25; 50; 75 e 100%), e como controle (0%) utilizou-se água mineral. Empregou-se o delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições de 20 sementes por tratamento para cada cultura. Preparados os extratos, procedeu-se com a semeadura das sementes de feijão-fava e de cebolinha em bandejas de polietileno. Ao final dos ensaios, foram avaliados a porcentagem de emergência; o índice de velocidade e o tempo médio de emergência; o comprimento e a massa seca da parte aérea e do sistema radicular. O extrato aquoso de folhas de tamboril, em todas as concentrações utilizadas, não afetou a emergência e o crescimento inicial de plântulas de feijão-fava, contudo, inibiu completamente a emergência de plântulas de cebolinha.

**PALAVRAS-CHAVE:** alelopatia, cultivo consorciado, espécie florestal.

#### ABSTRACT

The possibility of cultivating agricultural crops combined with forest species, in addition to helping to preserve the diversity of existing species, recovers degraded areas, and generates agronomic and economic benefits for farmers. In this context, the objective of this study was to verify a possible allelopathic action of the aqueous extract of tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) leaves on the emergence and initial growth of fava bean (*Phaseolus lunatus* L.) and chive (*Allium fistulosum* L.) seedlings. In the tests, the aqueous extract of monkfish leaves was evaluated in five concentrations (10; 25; 50; 75 and 100%), and as a control (0%) mineral water was used. A completely randomized design with five replications of 20 seeds per treatment for each culture was used. After the extracts were prepared, the seeds of fava beans and chives were sown in polyethylene trays. At the end of the tests, the percentage of emergence was evaluated; the speed index and the average emergency time; the length and dry mass of the aerial part and the root system. The aqueous extract of monkfish leaves, in all concentrations used, did not affect the emergence and the initial growth of fava bean seedlings, however, completely inhibited the emergence of chive seedlings.

**KEYWORD:** allelopathy, intercropping cultivation, forest species.

## INTRODUÇÃO

A alelopatia é um processo pelo qual uma planta produz compostos bioquímicos que influenciam o crescimento, sobrevivência, desenvolvimento e reprodução de outras plantas (VOŞGAN et al., 2016). Esses compostos bioquímicos são conhecidos como aleloquímicos que podem exercer efeitos favoráveis para o manejo agrícola, como no controle de plantas invasoras, proteção ou restabelecimento de cultivos, ou efeitos prejudiciais como autotoxicidade, doenças ou invasão biológica (IMATOMI et al., 2013).

Para assegurar o desenvolvimento agrícola é imprescindível ter conhecimentos de sistemas de cultivo que aproveitem a influência estimuladora ou inibitória de plantas alelopáticas para regular o crescimento e desenvolvimento de outras plantas, e assim evitar a autotoxicidade alelopática. Com o conhecimento das ações alelopáticas entre plantas, estratégias para o manejo agrícola e restauração ecológica envolvendo a aplicação da alelopatia e dos aleloquímicos vem sendo empregadas.

Considerando o emprego de sistemas agroflorestais na região Nordeste do Brasil, o conhecimento da influência alelopática de espécies florestais sobre as culturas agrícolas, torna-se imprescindível. Entre as diversas espécies arbóreas que podem fazer parte dos sistemas agroflorestais, destaca-se o tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong), espécie nativa do Brasil, que ocorre na Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (MORIM et al., 2018); utilizada na arborização de praças, em sistemas agroflorestais, reflorestamento e recuperação de solos degradados devido ao seu rápido crescimento. Contudo, alguns trabalhos relatam a presença de compostos metabólicos como tanino presente nas folhas (LIMA et al., 2006), esteroide, derivado do ácido cafeico, poliprenol e triterpenos nos frutos (MIRANDA et al., 2015). Tais compostos, na maioria das vezes, são responsáveis por efeitos benéficos ou não ao desenvolvimento de outras espécies.

Dentre as culturas com potencial para a região Nordeste, a cebolinha (*Allium fistulosum* L.) se destaca por ser uma das hortaliças mais utilizadas e comercializadas em todo o mundo. Rica em vitaminas A e C, há inúmeras maneiras de utilizá-la tanto na elaboração de pratos como na fabricação de temperos (ZÁRATE et al., 2005). Outra cultura economicamente importante é a do feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.), também conhecido como feijão-de-lima, o qual é apreciado na alimentação humana e animal, podendo ainda ser incorporada ao solo como forma de adubação verde. Além do mais, o

feijão-fava destaca-se como uma opção de renda e de alimento para os agricultores, vez que, o mesmo é bastante resistente aos períodos de seca.

A possibilidade do cultivo de culturas agrícolas consorciadas com espécies florestais, além de ajudar a preservar a diversidade das espécies existentes, recupera áreas degradadas, e gera benefícios agronômicos e econômicos para os agricultores. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi verificar uma possível ação alelopática do extrato aquoso de folhas de tamboril sobre a emergência e o crescimento inicial de plântulas de feijão-fava e de cebolinha.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois ensaios no Laboratório de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST), município de Serra Talhada-PE.

O primeiro ensaio consistiu em avaliar o efeito alelopático do extrato aquoso de folhas de tamboril em cinco concentrações (10; 25; 50; 75 e 100%) sobre a emergência de plântulas de feijão-fava. No segundo adotou-se os mesmos procedimentos, porém, sobre a emergência de plântulas de cebolinha. Ambos os ensaios foram realizados em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições de 20 sementes por tratamento para cada cultura.

Para a preparação do extrato, para ambos os ensaios, folhas verdes de tamboril foram coletadas de uma única árvore matriz, pelo período da manhã, localizada no município de Triunfo- PE, cuja temperatura média é em torno de 25 °C, posteriormente foram colocadas em sacos de algodão e levadas para o laboratório de imediato.

Após a assepsia em solução de hipoclorito de sódio (10 mL por 500 mL de água) durante cinco minutos, as folhas (250 g) foram trituradas, por quatro minutos, com água mineral (1 L) em um liquidificador industrial. Posteriormente, o extrato (100%) foi filtrado em pano 100% algodão, e a partir desse foram feitas as diluições para a obtenção do extrato nas concentrações de 10; 25; 50 e 75%, e como controle (0%) foi utilizado água mineral. Os extratos foram acondicionados em garrafas de vidro âmbar envolvidos com papel alumínio e mantidos em geladeira, a 5 °C, durante os ensaios, por 20 dias.

Inicialmente, mediu-se o pH e a condutividade elétrica (CE) das diferentes concentrações do extrato e da água mineral por meio de um pHmetro e condutivímetro, respectivamente. E a partir dos valores da condutividade elétrica foi determinado o potencial osmótico (PO) de acordo com a fórmula de Ayers e Westcot (1994): potencial osmótico em atmosfera (ATM) =  $-0,36 * CE$ . Os dados em ATM foram transformados para Mpa.

Preparados os extratos, procedeu-se com a semeadura das sementes de feijão-fava e de cebolinha em bandejas de polietileno de 128 e de 200 células, respectivamente, preenchidas com areia autoclavada a 120 °C por 60 minutos. Durante os ensaios, as bandejas foram mantidas em casa de vegetação com temperatura de 25,7 °C e umidade relativa de 72,4%, sendo irrigadas diariamente com 150 mL do extrato aquoso de folhas de tamboril nas diferentes concentrações e com água mineral (controle).

As avaliações foram realizadas diariamente em ambos os ensaios por meio da contagem diária do número de plântulas emergidas até o décimo dia após a instalação, considerando como plântulas emergidas aquelas com as folhas primárias completamente expandidas no caso do feijão fava, enquanto para a cebolinha considerou-se como plântula emersa aquela que apresentou a primeira folha desenvolvida até o vigésimo dia. No último dia dos ensaios foi feita a contagem final de plântulas emergidas, mediu-se o comprimento da parte aérea e do sistema radicular e determinou-se a massa seca dos mesmos. Com estas avaliações foram determinados os seguintes parâmetros: porcentagem de emergência; índice de velocidade de emergência (MAGUIRE, 1962); tempo médio de emergência (LABOURIAU; VALADARES, 1976); comprimento e massa seca da parte aérea e do sistema radicular (NAKAGAWA, 1999).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade através do software ASSISTAT, versão 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação do pH e do potencial osmótico mostrou que o extrato aquoso de folhas de tamboril, independentemente da concentração, se enquadrou na faixa considerada ideal para a germinação de sementes (Tabela 1). Por esse motivo pode se

dizer que esses dois fatores, pH e potencial osmótico, não interferiram nos resultados referentes a emergência e ao desenvolvimento de plântulas de feijão-fava e de cebolinha. Em condições normais, o pH deve estar compreendido entre 4,0 e 7,0 e o potencial osmótico (MPa), abaixo de -0,2 ponderando que a germinação e o desenvolvimento de plântulas são afetados negativamente em condições de extrema acidez e alcalinidade (GATTI, et al., 2004; SOUZA FILHO et al., 1996).

**Tabela 1.** Características físico-químicas do extrato aquoso de folhas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.) utilizado nos ensaios para avaliação da atividade alelopática sobre plântulas de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) e de cebolinha (*Allium fistulosum* L.)

Concentração (%)	pH	PO (Mpa*10 <sup>-2</sup> )
0 (água)	4,1	- 0,04
10	4,5	- 0,14
25	4,5	- 0,29
50	4,4	- 0,04
75	4,4	- 0,06
100	4,4	- 0,07

PO = Potencial Osmótico.

**Tabela 2 -** Emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME), comprimento da parte aérea (CPA) e do sistema radicular (CSR), e massa seca da parte aérea (MSPA) e do sistema radicular (MSSR) de plântulas de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) sob a ação do extrato aquoso de folhas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.)

Concentração (%)	PE %	IVE	TME dias	CPA cm plântula <sup>-1</sup>	CSR	MSPA g plântula <sup>-1</sup>	MSSR
0	94 a	3,06 a	1,41 a	18,2 a	16,2 a	4,6 a	6,5 a
10	94 a	3,09 a	1,22 a	24,6 a	12,3 a	4,6 a	6,4 a
25	88 a	2,88 a	1,22 a	20,7 a	12,3 a	4,1 a	5,9 a
50	86 a	2,88 a	1,20 a	18,4 a	17,0 a	4,1 a	5,9 a
75	97 a	3,10 a	1,26 a	24,4 a	12,1 a	4,5 a	5,9 a
100	91 a	2,94 a	1,24 a	18,5 a	14,0 a	4,1 a	5,7 a
CV (%)	7,01	7,16	11,15	20,91	20,77	13,94	13,34

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

Em relação ao primeiro ensaio, o extrato aquoso de folhas de tamboril, independente da concentração utilizada, não exerceu nenhum efeito prejudicial sobre a emergência, índice de velocidade e tempo médio de emergência de plântulas de feijão-fava. Os dados obtidos não diferiram entre os tratamentos, incluindo a testemunha, o que demonstrou que não houve ação alelopática do extrato sobre a emergência e o desempenho fisiológico inicial das sementes de feijão-fava (Tabela 2).

O crescimento inicial avaliado pelo comprimento e massa seca da parte aérea e do sistema radicular das plântulas de feijão-fava também não foi afetado pelas concentrações do extrato aquoso de folhas de tamboril comparado ao controle, vez que, as plântulas se desenvolveram normalmente (Tabela 2).

Extratos aquosos de folhas de sábia (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) (FERREIRA et al., 2010), assim como de cascas e de folhas verdes e secas de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) (COELHO JÚNIOR; PINTO; ARAÚJO, 2014) não apresentaram ação alelopática sobre a emergência e o crescimento inicial de feijão-fava. O bom desempenho do feijão-fava sob a ação dos extratos de tamboril e de outras espécies florestais corrobora com a possibilidade do cultivo dessa cultura em sistemas agroflorestais, onde o agricultor, além de produzir alimentos, contribuirá para a preservação de espécies nativas e/ou recuperação das áreas rurais.

Quanto ao segundo ensaio, foi verificado que o extrato aquoso de folhas de tamboril em todas as concentrações utilizadas (10; 25; 50; 75 e 100%) inibiu completamente o processo de emergência de plântulas de cebolinha, demonstrando que as sementes de cebolinha foram extremamente sensíveis ao extrato. Possivelmente, a ausência de emergência se deve a presença de aleloquímicos no extrato aquoso de folhas de tamboril. Desse modo, o cultivo de cebolinha consorciado ao tamboril não é viável ao agricultor.

Em sementes de cebola (*Allium cepa* L.) cv. Crioula houve redução na porcentagem de emergência e no acúmulo de massa seca da parte aérea e de raízes quando essas foram submetidas a diferentes concentrações (20; 40; 60; 80 e 100%) do extrato aquoso de folhas de eucalipto (*Corymbia citriodora* (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson) (FERRAZ et al., 2014).

A emergência das plântulas irrigadas apenas com água (controle) foi de 86% com uma média de 2,4 plântulas por dia, as quais levaram aproximadamente 1,6 dias de intervalo de tempo para que ocorresse a emergência das demais plântulas em relação ao

surgimento da primeira plântula normal, com parte aérea e sistema radicular desenvolvidos. O comprimento médio da parte aérea e do sistema radicular das plântulas de cebolinha foram de 5,6 e 2,8 cm plântula<sup>-1</sup>, respectivamente. Quanto a massa seca, foram registradas 0,02 g plântula<sup>-1</sup> para a parte aérea e 0,003 g plântula<sup>-1</sup> para o sistema radicular.

A ação dos compostos secundários como aleloquímicos pode ser mais ou menos específicas, existindo espécies mais sensíveis do que outras. No presente estudo, as sementes de cebolinha foram altamente sensíveis ao extrato das folhas de tamboril, enquanto que, as sementes de feijão-fava não sofreram com a ação do mesmo.

Portanto, para um melhor manejo agroflorestal, são necessárias pesquisas para identificar espécies arbóreas locais com o mínimo de efeito alelopático negativo e que permitam a implementação de cultivos de culturas agrícolas em consórcio com espécies arbóreas e assim contribuir para a preservação destas para as gerações futuras.

## CONCLUSÃO

O extrato aquoso de folhas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) não afeta a emergência e o crescimento inicial de plântulas de feijão-fava, contudo, inibe completamente a emergência de plântulas de cebolinha.

## AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST), e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) pelo incentivo à pesquisa no bioma Caatinga.

## REFERÊNCIAS

1. AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. *Water quality for agriculture*. Rome, FAO. Irrigation and Drainage Paper, v. 29, 1994.

2. COELHO JÚNIOR, L. F.; PINTO, M. A. D. S.; ARAÚJO, A. V. Emergência de feijão-fava sob efeito de extratos aquosos de diferentes partes vegetativas de juazeiro. *Enciclopédia Biosfera*, v. 10, n. 19, p. 960-970, 2014.
3. FERRAZ, A. P. F.; PINTO, M. A. D. S.; COELHO JÚNIOR, L. F.; CALADO, T. B.; ARAÚJO, A. V. Potencial alelopático do extrato aquoso de folhas de eucalipto na germinação e no crescimento inicial da cebola e do tomateiro. *Enciclopédia Biosfera*, v. 10, n. 19, p. 1493-1506, 2014.
4. FERREIRA, E. G. B. S.; MATOS, V. P.; SENA, L. H. M.; SALES, A. G. F. A. Efeito alelopático do extrato de sabiá na germinação de sementes de fava. *Revista Ciência Agronômica*, v. 41, n. 3, p. 463-467, 2010.
5. GATTI, A. B.; PEREZ, S. C. J. G. A.; LIMA, M. I. S. Atividade alelopática de extratos aquosos de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. *Acta Botanica Brasílica*, v. 18, n. 3, p. 459-472, 2004.
6. IMATOMI, M.; NOVAES, P.; GUALTIERI, S. C. J. Interspecific variation in the allelopathic potential of the family Myrtaceae. *Acta Botanica Brasílica*, v. 27, n. 1, p. 54-61, 2013.
7. 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.
8. LIMA, A. L. S.; ZANELLA, F.; SCHIAVINATO, M. A.; HADDAD, C. R. B. Nitrogenous compounds, phenolic compounds and morphological aspects of leaves: comparison of deciduous and semideciduous arboreal legumes. *Scientia Agricola*, v. 63, n. 1, p. 40-45, 2006.
9. 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.
10. MIRANDA, M. L. D.; GARCEZ, F. R.; GARCEZ, W. S. Triterpenos e Outros Constituintes dos Frutos de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Fabaceae). *Revista Virtual de Química*, v. 7, n. 6, p. 2597-2605, 2015.
11. MORIM, M. P.; MESQUITA, A. L.; BONADEU, F. *Enterolobium in Flora do Brasil 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB83154>>. Acesso em: 17 fev. 2020
12. NAKAGAWA, J. Teste de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Eds). *Vigor de sementes: conceitos e teses*. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, Comitê de Vigor de Sementes. Londrina: ABRATES, 1999.
13. SILVA, F. A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal Agricultural Research*, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.



14. SOUZA FILHO, A. P. S.; RODRIGUES, L. R. A.; RODRIGUES, T. J. D. Efeitos de extratos aquosos de assa-peixe sobre a germinação de três espécies de braquiária. *Planta Daninha*, v. 14, n. 2, p. 93-101, 1996.
15. VOŞGAN, M. M.; ROŞCA, O. M.; MIHALESCU, L. Allelopathy relationship between plants and their use in organic farming. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, v. 200, p.1-12, 2017.
16. ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. C.; ONO, F. B.; SOUZA, C. M. Produção e renda bruta de cebolinha e de coentro em cultivo solteiro e consorciado. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 26, n. 2, p. 149-154, 2005.