

# Efeito alelopático do extrato aquoso das folhas de *Callistemon viminalis* (Sol. ex Gaertn.) G.Don sobre a germinação de picão-preto (*Bidens pilosa* L.)

Allelopathic effect of the aqueous extract from leaves *Callistemon viminalis* (Sol. ex Gaertn.) G.Don on germination of (*Bidens pilosa* L.)

10.32712/2446-4775.2019.832

Ribeiro, João Paulo Oliveira<sup>1\*</sup>; Espírito Santo, Alander do<sup>2</sup>; Melo, Angelina Moreira<sup>1</sup>; Sousa, Amanda Cristina Guimarães<sup>3</sup>; Ferreira, Luziane Cristina<sup>4</sup>; Da Silva, Amilton Ferreira<sup>2</sup>; Parrella, Nádia Nardely Lacerda Durães<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa (UFV), Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Departamento de Fitotecnia, *Campus* Universitário, Avenida Peter Henry Rolfs, s/n, CEP 36570-900, Viçosa, MG, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ), Departamento de Ciências Agrárias. *Campus* Sete Lagoas, Rodovia MG 424 – km 47, CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal de Lavras (UFLA), *Campus* universitário, Departamento de Entomologia, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade Estadual Paulista (FCAT/Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, *Campus* de Dracena, Rodovia Comandante João Ribeiro de Barros, km 651, CEP 17900-000, Dracena, SP, Brasil.

\*Correspondência: [joapauloliveiraribeiro@yahoo.com.br](mailto:joapauloliveiraribeiro@yahoo.com.br).

## Resumo

*Bidens pilosa* L. (picão-preto) é uma planta daninha encontrada em lavouras anuais e perenes no Brasil. Em decorrência da aplicação de produtos químicos alguns biótipos da espécie *B. pilosa* L. tem apresentado resistência, dessa forma estudos recentes têm avaliado a eficiência de substâncias alelopáticas como alternativa no controle do picão-preto. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito alelopático das folhas de *Callistemon viminalis* sobre a germinação de picão-preto. Para tal, foram avaliadas cinco concentrações de extratos de *C. viminalis* 0% (testemunha), 20%, 25%, 50%, 100%, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. A qualidade das sementes foi avaliada por meio da avaliação da germinação das sementes, realizando-se leituras diárias durante quatorze dias. Os dados foram submetidos ao pacote Seedcalc, gerando variáveis de germinação final e índices de vigor, os quais foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk a ( $p \leq 0,05$ ), seguido do teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ), utilizando-se do software R. O extrato de *C. viminalis* provocou efeitos negativos e positivos na germinação e nos índices de vigor das sementes, sendo a concentração de 20% estimulante e as concentrações de 25%, 50% e 100% inibitórias. Portanto, os extratos de *C. viminalis* apresentaram ação alelopática na germinação de sementes de picão-preto.

**Palavras-chave:** *Bidens pilosa* L. Inibição. Plantas daninhas. Vigor.

## Abstract

*Bidens pilosa* L. is a weed found in annual and perennial crops in Brazil. Due to the application of chemicals some biotypes of the species *B. pilosa* have shown resistance, thus recent studies have evaluated the efficiency of allelopathic substances as an alternative in the control of *B. pilosa*. In this context, the objective of this work was to evaluate the allelopathic effect of *Callistemon viminalis* leaves on black prick germination. For this, five concentrations of *C. viminalis* extracts were evaluated: 0% (control), 20%, 25%, 50%, 100%, in a completely randomized design with four replications. Seed quality was assessed by evaluating seed germination and daily readings were performed for fourteen days. Data were submitted to the Seedcalc package, generating final germination variables and vigor indices, which were submitted to the Shapiro-Wilk test at ( $p \leq 0.05$ ), followed by the Scott-Knott test ( $p \leq 0.05$ ), using the software R. The extract of *C. viminalis* caused negative and positive effects on germination and seed vigor indices. The concentration of 20% was stimulating and the concentrations of 25%, 50% and 100% inhibitory. Therefore, the extracts of *C. viminalis* showed allelopathic action in the germination of seeds of *B. pilosa*.

**Keywords:** *Bidens pilosa* L.. Inhibition. weeds. vigor.

---

## Introdução

O picão-preto (*Bidens pilosa* L.) é uma planta daninha, herbácea, ereta, com odor característico, nativa da América Tropical que está presente atualmente em todo o Brasil<sup>[1]</sup>. É considerada a espécie dentre as plantas daninhas mais importantes em culturas anuais e perenes na região Centro-Sul do país<sup>[2]</sup>.

O manejo mais utilizado para o controle do picão-preto é o químico. Entretanto, alguns biótipos da espécie *B. pilosa*, apresentam resistência a determinados herbicidas<sup>[3]</sup>. Uma das alternativas para o controle da infestação dessas daninhas que está sendo estudado é o emprego de práticas culturais fundamentadas na Alelopatia<sup>[4]</sup>.

As substâncias aleloquímicas podem ser utilizadas como herbicidas naturais, fazendo o controle de plantas daninhas, sendo viáveis na utilização em sistemas de produção orgânica<sup>[5-7]</sup>. É sabido que estes compostos, em contato com outras plantas ou mesmo aplicados diretamente, afetam o desenvolvimento e crescimento destas<sup>[8,9]</sup>. Além disto, estas substâncias podem apresentar efeito direto ou indireto e positivos ou negativos sobre os organismos<sup>[10]</sup>.

Espécies pertencentes à família Myrtaceae, são caracterizadas pela presença de cavidades secretoras em suas folhas que contêm substâncias, com efeito, alelopático. Estas estruturas são compostas principalmente por óleos essenciais e substâncias de natureza complexa<sup>[11]</sup>.

São encontrados na literatura, estudos que comprovam a presença e efeito de substâncias alelopáticas de espécies de Myrtaceae sobre o desenvolvimento e crescimento de outras espécies, tais como: azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), milho (*Zea mays* L.), arnica (*Arnica lanceolata* Nutt.), mostarda (*Sinapis alba* L.), alface (*Lactuca sativa* L.), capim arroz (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.), corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia* L. e *Ipomoea grandifolia* Dammer), leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.), gergelim (*Sesamum indicum* var. "Black"), rabanete (*Raphanus sativus* var. Vip Crimson), picão-preto (*Bidens pilosa* L.), repolho (*Brassica oleracea* var. capitata L.), grama-batatais (*Paspalum notatum* Flügge), trevo-branco (*Trifolium repens* L.), cornichão perene (*Lotus corniculatus* L.) e capim-annoni (*Eragrostis plana* Ness.)<sup>[12-17]</sup>.

Uma das espécies exóticas pertencente à família das Myrtaceae, conhecida no Brasil como planta ornamental, é a escova-de-garrafa (*Callistemon viminalis* (Sol. ex Gaertn.) G. Don)<sup>[18,19]</sup>.

Em estudo do efeito alelopático do óleo essencial presente na inflorescência de *C. viminalis*, sobre a germinação de alface<sup>[7]</sup>, observou-se que o óleo essencial reduziu a velocidade de germinação das sementes como também o comprimento das raízes e percentual de matéria seca das plântulas.

Estudos já realizados, avaliando o efeito alelopático dos óleos essenciais presentes nas folhas de *C. viminalis* sobre espécies de plantas daninhas, concluíram que os óleos essenciais possuem propriedades fitotóxicas, portanto podem ser utilizadas para o desenvolvimento de um bioherbicida<sup>[20]</sup>.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito alelopático do extrato aquoso das folhas de *C. viminalis* sobre a germinação de picão-preto.

## Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes da Universidade Federal de São João Del Rei, *campus* Sete Lagoas (UFSJ-CSL), no ano de 2017.

Foram coletados 200 g de folhas verdes da espécie *C. viminalis*, no *campus* UFSJ-CSL (19°28'30.92"S e 44°11'38.03"W em altitude de 805 m). Posteriormente, colocaram-se as 200 g de folhas e um litro de água destilada em um liquidificador industrial para homogeneização do extrato durante o tempo de 2 minutos. O extrato aquoso bruto (100%) obtido foi diluído nas proporções de 50%, 20% e 25% e, a testemunha consistiu na aplicação de água destilada (0%).

A qualidade fisiológica das sementes foi verificada pelo teste de germinação<sup>[21]</sup>. Foram realizadas contagens diárias durante quatorze dias, sendo as leituras realizadas no experimento adaptadas de *Bidens formosa* (Bonato) Sch. Bip. (= *Cosmos bipinnatus* Cav.).

Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições em condições de laboratório.

Para os testes utilizou-se duas folhas de papel *Germitest*<sup>®</sup>, com 4 repetições de 25 sementes de picão-preto cada. As folhas de papel *Germitest*<sup>®</sup> foram acomodadas em bandejas de plástico e umedecidas com a concentração do extrato aquoso de *C. viminalis*. Posteriormente, acomodaram-se os tratamentos em germinador do tipo B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand) com temperatura constante de 25°C.

Com os dados obtidos diariamente calculou-se os índices de germinação e vigor utilizando o pacote *Seedcalc* do software R<sup>[22]</sup>.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias, analisadas pelo teste de comparação de média Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ) de probabilidade. Para o teste de normalidade os dados foram analisados pelo teste de Shapiro-Wilk ( $p \leq 0,05$ ). Utilizou-se o programa estatístico R<sup>[23]</sup>.

## Resultados e Discussão

O resumo da análise de variância para percentual final de germinação (PFG), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) e taxa média de germinação (MGR), estão apresentados na **TABELA 1**. Foi observada diferença significativa nas concentrações do extrato aquoso das folhas de *C. viminalis* para todas as variáveis analisadas ( $p \leq 0,05$ ). Além disso, os dados de todas as variáveis analisadas são considerados normais pelo teste de Shapiro-Wilk ( $p \leq 0,05$ ).

**TABELA 1:** Resumo da análise de variância para percentual final de germinação (PFG), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG), taxa média de germinação (MGR). Sete Lagoas, Minas Gerais, 2019.

FV	GL	PFG	IVG	TMG	MGR
Concentração	4	5050,8*	29,53*	51,74*	0,018*
Resíduos	15	9,1	0,044	0,124	0,00004
Total	19				
C.V. (%)		5,3	6,96	4,52	4,17

Legenda: \*: significativo a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott.

Os extratos de *C. viminalis* mostraram-se com forte potencial alelopático, uma vez que inibiram a germinação das sementes. Os resultados obtidos afirmam que o processo de germinação normalmente é o menos afetado pelos aleloquímicos, os quais contrapõem a estudos de alguns autores<sup>[15,24-26]</sup>.

Na **FIGURA 1a-d**, pode ser observado o comportamento quadrático da linha de tendência, para todas as variáveis analisadas. Nas **FIGURAS 1a-b e d**, observa-se que com o aumento da concentração do extrato aquoso há uma redução dos valores de porcentagem final de germinação, índice de velocidade de germinação e taxa média de germinação. Sendo possível observar que, para estas variáveis a concentração de 20% do extrato aquoso de escova-de-garrafa, a um incremento na germinação e vigor das sementes de picão-preto, com posterior redução, para as demais concentrações do extrato (>20%).

A redução do percentual de germinação decorre de substâncias presentes no extrato que podem agir de modo direto penetrando nas células, interferindo diretamente no metabolismo das sementes, afetando assim a germinação das sementes<sup>[27]</sup>.

Em trabalho realizado com folhas frescas de *Garcinia brasiliensis* Mart. (citada como *Rheedia brasiliensis* (Mart.) Planch. & Triana), sobre a germinação de sementes de alface, os autores observaram que, extratos a partir da concentração de 20%, apresentaram efeito negativo na germinação<sup>[28]</sup>.

Outros autores, observaram inibição total da germinação das sementes de picão-preto submetidas à concentração peso/volume de 30% do extrato bruto aquoso de *Eucalyptus citriodora* Hook., espécie a qual pertence à mesma família botânica de *C. viminalis*<sup>[29]</sup>.

O extrato aquoso de folhas de diferentes espécies, tendo dentre elas a jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg.) e a goiaba (*Psidium guajava* L.), ambas pertencentes a família Myrtaceae. Observou-se que o extrato de jabuticaba afetou o vigor e a germinação das sementes de corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia* Dammer) e picão-preto. Já o extrato aquoso de goiaba não afetou o vigor das sementes de picão-preto, porém causou redução da germinação do mesmo<sup>[17]</sup>.

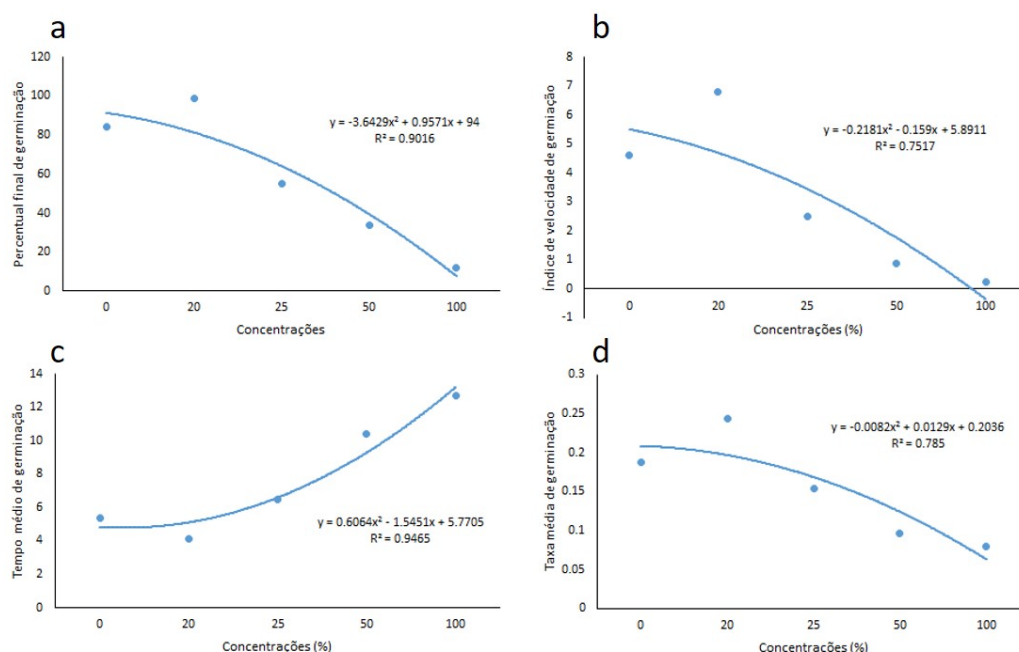
Na **FIGURA 1c** é possível observar o comportamento da linha de tendência para a variável 'tempo médio, de germinação. Observa-se ainda que, com o aumento da concentração do extrato o tempo de germinação também aumenta, ou seja, o tempo para que ocorra a germinação das sementes (protrusão radicular) ao longo do período de avaliação é maior.

O aumento do tempo de germinação e redução do IVG das sementes de picão-preto (**FIGURA 1 b, c**), está relacionado à redução do vigor das sementes, ao passo que, por meio destas variáveis evidencia-se que extrato aquoso utilizado reduz o vigor das sementes. Com o aumento do tempo de germinação das sementes, ou seja, quanto mais lento e este processo, normalmente menor será seu crescimento e desenvolvimento da plântula em estágios subsequentes, diante disto apresentará menor altura de planta<sup>[30,31]</sup>, ao passo que estas podem se tornar mais sensíveis a estresses e a predação, além de apresentarem-se com pouca capacidade competitiva por recursos<sup>[15]</sup>.

O aumento da concentração de extrato aquoso de *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D.F.Austin (citada como *Ipomoea fistulosa* Mart. ex Choisy), há redução da germinação e aumento do tempo de germinação sementes de alface e tomate<sup>[32]</sup>. Extratos das folhas e raízes de *Raphanus raphanistrum* L. nas concentrações de 5 e 10%, afetaram a porcentagem de germinação e o IVG de sementes de alface<sup>[33]</sup>. As diferentes concentrações de extratos de *Casearia sylvestris* Sw. e *Joannesia princeps* Vell., reduziram o IVG em sementes de repolho, alface e tomate<sup>[34]</sup>. O extrato etanólico de *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul (citada como *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan) a 17,9% e *Astronium graveolens* Jacq. a 9,54%, sobre sementes de alface, observaram aumento do tempo de germinação<sup>[35]</sup>.

De forma inversa a **FIGURA 1c**, na **FIGURA 1d** observa-se os valores da taxa média de germinação (MGR), em que se pode observar a redução da taxa de germinação das sementes, a partir da concentração de 20% do extrato, à medida que se aumenta a concentração do mesmo. O que explica a menor germinação de sementes de picão-preto em maiores concentrações de extrato (**FIGURA 1a**).

**FIGURA 1:** Dados de germinação e vigor das sementes de picão-preto, submetidos ao extrato aquoso das folhas de *C. viminalis*. (a) PFG: porcentagem final de germinação; (b) IVG: índice de velocidade de germinação; (c) TMG: tempo médio de germinação; (d) MGR: taxa média de germinação.



O efeito fitotóxico causado pelo extrato das folhas de *C. viminalis*, sobre as sementes de picão-preto, deve-se, ao fato de as plantas aromáticas exibirem seu efeito fitotóxico através da liberação de voláteis foliares e seus monoterpenos constituintes<sup>[36,37]</sup>. Contudo experimentos complementares são necessários, de forma que, resultados positivos de alelopatia em testes realizados em laboratório, podem ocorrer de forma inversa em condições naturais, em decorrência de fatores bióticos e abióticos que ocorrem simultaneamente interferindo assim no fenômeno<sup>[26]</sup>.

## Conclusão

Extrato aquoso de folhas de *C. viminalis*, na concentração de 20% estimula a germinação e vigor de sementes de *Bidens pilosa* L. e acima de 25% afetam negativamente.

## Agradecimentos

À UFSJ pelo apoio, juntamente do Laboratório de Análise de Sementes pelo espaço disponibilizado para desenvolvimento do experimento.

## Referências

1. Mondin CA, Nakajima JN, Bringel Junior JBA. **Bidens in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: [\[Link\]](#). Acesso em: 15 mar. 2018.
2. Santos JB, Cury JP. Picão-preto: uma planta daninha especial em solos tropicais. **Planta Daninha**. 2011; 29 (esp): 1159-1171. [\[CrossRef\]](#).
3. Kissmann Kg, Groth D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2ª ed. São Paulo: BASF, 1999. 608p.
4. Balbinot-Junior AA. Manejo das plantas daninhas pela alelopatia. **Agropec Catarin**. 2004; 17 (1): 61-64. [\[Link\]](#).
5. Weir TI, Park Sw, Vivanco JM. Biochemical and physiological mechanisms mediated by allelochemicals. **Curr Opin Plant Biol**. 2004; 7(4): 472-479. ISSN 1369-5266. [\[CrossRef\]](#). [\[PubMed\]](#).
6. Dayan FE, Cantrell CL Duke SO. Natural products in crop protection. **Bioorg Med Chem**. 2009; 17(12): 4022-4034. ISSN 0968-0896. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
7. Oliveira CM, Figueiredo ACS, Cardoso MG, Carvalho MLM, Miranda CASF, Albuquerque LRM. Chemical Composition and Allelopathic Activity of the Essential Oil from *Callistemon viminalis* (Myrtaceae) Blossoms on Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Seedlings. **American J Plant Sci**. 2014; 5(24): 3551-3557. [\[CrossRef\]](#).
8. Ferreira AG. **Interferência: competição e alelopatia**. In: Ferreira AG, Borghetti F. (Eds.) Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, p. 251-262, 2004.
9. Aires SS. **Potencial alelopático de espécies nativas do Cerrado na germinação e desenvolvimento inicial de invasoras**. 2007. 61p. Brasília-DF: Universidade de Brasília, Dissertação de Mestrado [Departamento de Botânica], Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília (UNB), 2007. [\[Link\]](#).
10. Krenchinski FH, Albrecht LP, Albrecht AJP, Zonetti PC, Tessele A, Barroso AAM et al. Allelopathic potential of *Cymbopogon citratus* over beggarticks (*Bidens* sp.) germination. **Australian J Crop Sci**. 2017; 11: 277-283. ISSN 1835-2707. [\[CrossRef\]](#).



11. Fahh A. **Secretory tissues in plants**. London: Academic Press, 1979. 302 p.
12. Alves PLCA, Toledo REB, Gusman AB. **Allelopathic potential of *Eucalyptus* spp.** In: Narwal S. S. (Ed.). *Allelopathy Update*. Enfield: Science Pub. 1999; 2: 131-148.
13. Giotto AC, Oliveira SCC, Silva JGP. Efeito Alelopático de *Eugenia dysenterica* Mart. ex DC. Berg. (Myrtaceae) na Germinação e no Crescimento de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Rev Bras Bioci.** Porto Alegre. Jul. 2007; 5(supl.2): 600-6002. ISSN 1980-4849.
14. Pina GO, Borghetti F, Silveira CE, Pereira LA. Effects of *Eugenia dysenterica* leaf extracts on the growth of sesame and radish. **Allelop J.** Apr. 2009; 23(2): 313-322. [\[Link\]](#)[\[CrossRef\]](#).
15. Imatomi M, Novaes P, Miranda MAFM, Gualtieri SCJ. Phytotoxic effects of aqueous leaf extracts of four Myrtaceae species on three weeds. **Acta Scient.** 2015; 37(2): 241-248. ISSN 1807-8621. [\[CrossRef\]](#)
16. Silva ER, Lazarotto DC, Schwambach J, Overbeck GE, Soares GL. Phytotoxic effects of extract and essential oil of *Eucalyptus saligna* (Myrtaceae) leaf litter on grassland species. **Australian J Bot.** 2017; 65(2): 172-182. [\[CrossRef\]](#).
17. Teixeira MFF, Pinheiro DT, Junior HCS, Alves EC, Barros TTV, de Freitas MAM et al. Allelopathic influence of some fruit tree leaf extracts on germination and seedling development of different weeds and vegetable crops. **Australian J Crop Sci.** 2018; 12(5): 726-730. [\[CrossRef\]](#).
18. Souza VC, Lorenzi H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias Angiospermas da flora Brasileira**, baseado em APG II. 2ª ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum; 2005. 640 p. ISBN 9788586714290.
19. Pires CH, Paula JA, Tresvenzol LMF, Ferri PH, Paula JR, Fiuza TS et al. Composição química e atividade antimicrobiana dos óleos essenciais das folhas e flores de *Callistemon viminalis* (sol. ex Gaertn.) G. Don ex Loudon (Myrtaceae). **Rev Cien Farm Bas Apl.** 2013; 34: 597-601. [\[CrossRef\]](#)
20. Bali AS, Batish DR, Singh HP, Kaur S, Kohli RK. Chemical Characterization and Phytotoxicity of Foliar Volatiles and Essential Oil of *Callistemon viminalis*. **J Essent Oil-Bear Plant.** 2017; 20(2): 535-545. [\[CrossRef\]](#).
21. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. 2009. Brasília: Mapa/ACS. p.399.
22. Silva LJ, Medeiros AD, Oliveira AMS. SeedCalc, a new automated R software tool for germination and seedling length data processing. **J Seed Sci.** Londrina. Apr./June. 2019; 41(2): 250-257. [\[CrossRef\]](#).
23. R CORE TEAM (2019). R Development Core Team. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available online at [\[Link\]](#).
24. Ferreira AG, Aquila MEA. **Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia**. **Rev Bras Fisiol Veg.** 2000; 12(ed. especial): 175-204.
25. Ferreira AG, Borghetti F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323 p.
26. Formagio A, Masetto T, Baldivia D, Vieira M, Zarate N. Potencial alelopático de cinco espécies da família Annonaceae. **Rev Bras Bioc.** 2010; 8(4): 349-354. ISSN 1980-4849. [\[Link\]](#).
27. Rizvi SJH, Rizvi V. **Exploitation of allelochemicals in improving crop productivity**. In: Rizvi SJH, Rizvi H. (Eds.). *Allelopathy: Basic and applied aspects*. London: Chapman & Hall; 1992. p. 43-472. ISBN 978-94-011-2376-1.

28. Oliveira AKM, Ribeiro JWF, Matias R, Gusmão DH, Pereira KCL. Potencial alelopático de folhas frescas de bacupari (*Rheedia brasiliensis* (Mart.) Planch. & Triana) na germinação de alface. **Rev Bras Bioc.** 2011; 9: 9(4): 550-553. 1980-4849. [\[Link\]](#).
29. Cruz SEM, Nozaki MH, Batista MA. Plantas medicinais. **Biotechnol Cien Desenv.** 2000; 15: 28-34. ISSN 1518-0352. [\[Link\]](#).
30. Fenner M. **Seeds. The ecology of regeneration in plant communities.** 2<sup>nd</sup> ed. New York: CABI publishing, 2000. 410p. ISBN-13: 978-0851994321.
31. Jefferson LV, Pennacchio M. Allelopathic effects of foliage extracts from four Chenopodiaceae species on seed germination. **J Arid Environ.** 2003; 55(2): 275-285. ISSN 0140-1963. [\[CrossRef\]](#).
32. Lima JD, Moraes WS. Potencial alelopático de *Ipomoea fistulosa* sobre a germinação de alface e tomate. **Acta Scient.** 2008; 30(13): 409-413. ISSN 1807-8621. [\[CrossRef\]](#).
33. Dorneles ACW, Pastorini LH. Interferência alelopática de *Raphanus raphanistrum* L. sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. e *Solanum lycopersicon* L. **Cien Rural.** 2008; 38(4): 949-953. ISSN 0103-8478. [\[CrossRef\]](#).
34. Capobianco RA, Vestena S, Bittencourt HC. Alelopatia de *Joannesia princeps* Vell. e *Casearia sylvestris* Sw. sobre espécies cultivadas. **Rev Bras Farmacog.** 2009; 19(4): 924-930. ISSN 0102-695X. [\[CrossRef\]](#).
35. Silva RMG, Saraiva TS, Silva RB, Gonçalves LA, Silva LP. Potencial alelopático de extrato etanólico de *Anadenanthera macrocarpa* e *Astronium graveolens*. **Biosci J.** 2010; 26(4): 623-637. [\[Link\]](#).
36. Romagni JG, Allen SN, Dayan FE. Allelopathic effects of volatile cineoles on two weedy plant species. **J Chem Ecol.** 2000; 26(4): 303-313. ISSN 1981-3163. [\[Link\]](#).
37. Imatomi M, Novaes P, Matos AP, Gualtieri SCJ, Molinillo JMG, Lacroet R et al. Phytotoxic effect of bioactive compounds isolated from *Myrcia tomentosa* (Myrtaceae) leaves. **Biochem System Ecol.** 2013; 46: 29-35. ISSN 0305-1978. [\[CrossRef\]](#).

---

Histórico do artigo | Submissão: 26/08/2019 | Aceite: 18/11/2019 | Publicação: 20/12/2019

Conflito de interesses: O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

Como citar este artigo: Ribeiro JPO, Santo AE, Melo AM, Sousa ACG, et al. Efeito alelopático do extrato aquoso das folhas de *Callistemon viminalis* (Sol. ex Gaertn.) G. Don sobre a germinação de picão-preto (*Bidens pilosa* L.). **Revista Fitos.** Rio de Janeiro. 2019; 13(4): 270-277. e-ISSN 2446-4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/832>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

Licença CC BY 4.0: Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.

