

Luã Gabriel Santos Barreto<sup>1</sup>; Romana Mascarenhas Andrade Gugé<sup>2</sup>; Jaqueline Alves Rocha<sup>3</sup>; Manoel Nelson de Castro Filho<sup>4</sup>; Flávia Meinicke Nascimento<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,5</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Vitória da Conquista

<sup>4</sup>Universidade Federal de Viçosa

## Efeito alelopático dos extratos de folhas de *Eucalyptus globulus* Labill. e de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth sobre a germinação de sementes de milho (*Zea mays* L.)

Allelopathic effect of *Eucalyptus globulus* Labill. leaf and *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. extracts on the germination of corn seeds (*Zea mays* L.)

**Resumo.** A alelopatia caracteriza-se pelos efeitos danosos ou benéficos que metabólitos secundários produzidos por plantas, microrganismos ou fungos liberados no ambiente exercem sobre o desenvolvimento de sistemas biológicos naturais ou implantados. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito alelopático de extratos de eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.) e sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) na germinação de sementes de milho (*Zea mays* L.). Foram testadas cinco concentrações de cada extrato (0, 25, 50, 75 e 100%), com quatro repetições, sendo distribuídas cinquenta sementes de milho em cada repetição. Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ). Utilizou-se o teste de Tukey para comparar o efeito dos extratos e as concentrações destes foram submetidas à regressão polinomial. Foram avaliadas as porcentagens de germinação ao quarto e sétimo dia após a instalação do teste. O extrato de eucalipto apresentou efeito alelopático sobre a primeira contagem germinação do milho. Nenhum efeito alelopático foi observado com aplicação do extrato de sansão-do-campo. **Palavras-chave:** Alelopatia, Extratos foliares, Potencial germinativo.

**Abstract.** Allelopathy is characterized by the harmful or beneficial effects that secondary metabolites produced by plants, microorganisms or fungi released into the environment have on the development of natural or implanted biological systems. The objective of this work was to evaluate the allelopathic effect of *Eucalyptus globulus* Labill. and *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. extracts on the germination of corn seeds (*Zea mays* L.). Five concentrations of each extract were tested (0, 25, 50, 75 and 100%), with four replications each, with fifty corn seeds distributed in each repetition. The data were submitted to analysis of variance, using the F test ( $p \leq 0.05$ ). Tukey's test was used to compare the effect of extracts and their concentrations were subjected to polynomial regression. The germination percentage was evaluated the fourth and seventh day after the test installation. E. *globulus* extract has an allelopathic effect on the first corn germination count. Allelopathic effect with the application of sansão-do-campo extract no was observed. **Keywords:** Allelopathy, Leaf extracts, Germination potential.

### Introdução

A alelopatia é um mecanismo de interação química entre vegetais que desempenha um papel importante em diversos ecossistemas. Esse tipo de interação foi definido por Rice (1984) como qualquer efeito direto ou indireto, danoso ou benéfico, que uma planta, ou microrganismo, exerce sobre outro organismo pela produção de substâncias químicas (aleloquímicos) liberadas no ambiente. Há muito tempo, a alelopatia é reconhecida como uma importante característica funcional que pode alterar o desempenho da planta vizinha, assim como, a estrutura da comunidade vegetal (KALISZ et al., 2020). Os compostos alelopáticos podem afetar diretamente os tecidos das plantas vizinhas, interrompendo a germinação e o crescimento (ZHANG et al., 2020; SCHANDRY e BECKER, 2019).

Conforme relatos de Zhang et al. (2020), a decomposição de resíduos vegetais, destaca-se como a fonte de aleloquímicos mais importante. Porém, o processo de liberação não é uniforme

e pode variar de acordo com o ecossistema. Segundo Goldfarb et al. (2009), os aleloquímicos são encontradas em concentrações variadas, em diferentes partes da planta e durante seu ciclo vital; quando essas substâncias são liberadas em quantidades suficientes, podem inibir ou estimular a germinação, crescimento e desenvolvimento de plantas e também interferir no desenvolvimento de microrganismos.

Em função dessas alterações, a alelopatia é reconhecida como um processo ecológico importante em ecossistemas naturais e manejados, influenciando na sucessão vegetal primária e secundária, na estrutura, composição e dinâmica de comunidades vegetais nativas ou cultivadas (SCRIVANTI et al., 2003). Neste último caso, os aleloquímicos são vistos como alternativas a agroquímicos sintéticos, objetivando o manejo sustentável e ecológico na produção agrícola, pois os agrotóxicos provocam contaminação dos produtos agrícolas, desencadeando doenças e poluição ambiental (CARNEIRO, 2015).

Dentre as espécies com possível potencial alelopático destacam-se o eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.) e o sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth). Goetze & Thomé (2004) relataram que várias espécies de *Eucalyptus* são consideradas alelopáticas, pelo menos em potencial, desse modo, o cultivo dessas espécies tem sido conduzido visando o controle de plantas invasoras. Segundo Piña-Rodrigues & Lopes (2001), observações de campo permitiram levantar a hipótese de que poderia haver efeito alelopático do sansão-do-campo (*Mimosa* spp.) sobre as demais espécies vegetais, prejudicando o estabelecimento das mesmas e reduzindo a eficiência dos reflorestamentos.

O presente trabalho tem por objetivo, testar o possível potencial alelopático das folhas de *Eucalyptus grandis* Labill e de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth sobre a germinação de sementes de milho (*Zea mays* L.).

## Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Produção de Sementes, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Vitória da Conquista, BA, localizado entre as coordenadas 14°50'19", de Latitude Sul e 40°50'19", de Longitude Oeste, com altitude média de 928 m. O clima da região é caracterizado como tropical de altitude (Cwb), conforme classificação de Köppen. A precipitação média anual é de 733,9 mm, concentrada nos meses de novembro a março. A temperatura média anual é de 20,2 °C, com as médias máxima e mínima variando entre 26,4 e 16,1 °C, respectivamente.

Folhas maduras de eucalipto e de sansão-do-campo foram coletadas em árvores matrizes, escolhidas aleatoriamente no município de Vitória da Conquista - BA, em março de 2020. As sementes de milho foram obtidas de produtores locais.

As folhas de eucalipto e sansão-do-campo, foram secas em estufa a 60 °C por 24 horas. Os extratos foram obtidos adicionando-se 25 g de folhas secas e picadas a 100 mL de água deionizada, sendo a mistura mantida em frascos fechados durante 24 horas para extração dos compostos hidrossolúveis, conforme metodologia proposta por Thomazini et al. (2000). Após esse período a mistura foi filtrada, e a partir deste extrato foram obtidas as concentrações menores. Os extratos foram diluídos com água destilada em quatro concentrações diferentes (25, 50, 75 e 100%) e utilizado água destilada como tratamento controle, sendo utilizado para a concentração de 100%, o "extrato puro".

Para a avaliação dos efeitos dos extratos sobre a germinação de milho, foi empregado o teste de germinação, utilizando papel Germitest previamente umedecido com os extratos aquosos ou água destilada (testemunha), equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco para cada tratamento. Em cada repetição, foram usadas 50 sementes; foram confeccionados rolos e estes acondicionados em câmara de germinação Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.), regulado para manter à temperatura de  $25 \pm 2$  °C. As avaliações foram realizadas no quarto e no sétimo dia após a instalação do teste, determinando-se a porcentagem de plântulas normais, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 5 x 2, sendo cinco concentrações de extratos (0, 25, 50, 75 e 100%) e dois tipos de extrato (sansão-do-campo e eucalipto), com quatro repetições.

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ). Utilizou-se o teste de Tukey para se comparar o efeito dos extratos. As concentrações destes foram submetidas à regressão polinomial, sendo ajustadas equações de regressão até o 3º grau. A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa SISVAR 5.4 (FERREIRA, 2014).

## Resultados e Discussão

O resumo da análise de variância para as características primeira e segunda contagem de germinação, estão apresentados na Tabela 1. Para a primeira contagem de germinação, observou-se efeito significativo para os fatores isolados, Extrato (E) e Concentração (C) e para a interação E x C. Já para a segunda contagem de germinação, observou-se efeito significativo apenas para os fatores isolados, Extrato e Concentração.

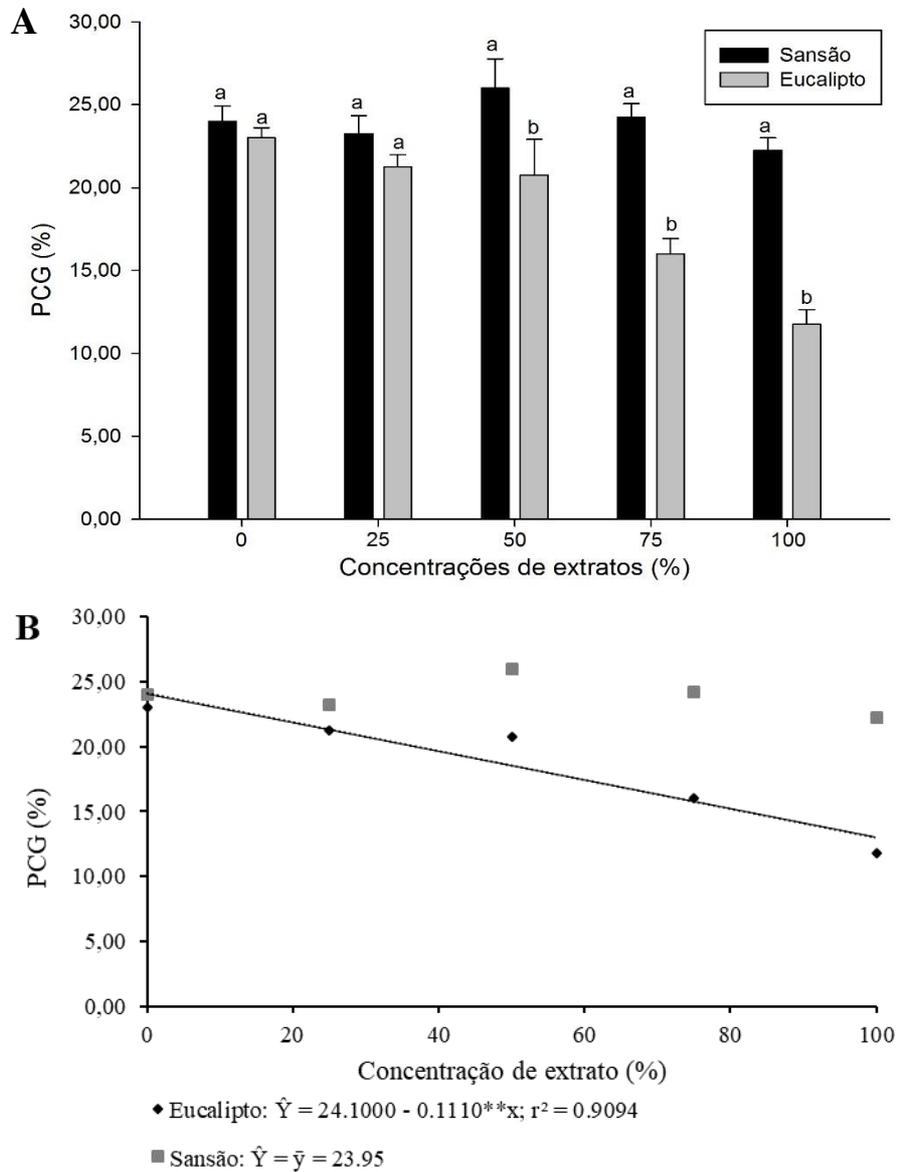
**Tabela 1** - Resumo da análise de variância e coeficientes de variação das características primeira e segunda contagem de germinação. Vitória da Conquista, BA, 2020.

FONTE DE VARIAÇÃO	QUADRADOS MÉDIOS	
	Primeira contagem	Segunda contagem
Extrato (E)	291.6000**	65.0250*
Concentração (C)	59.8125**	33.0875*
E x C	32.5375**	12.5875 <sup>ns</sup>
Resíduo	7.2833	11.5750
CV (%)	12.70	10.01

\*\*Significativo ( $p \leq 0,01$ ) pelo teste F; \*significativo ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste F.

Na primeira contagem de germinação, foi observado maior efeito alelopático do extrato de eucalipto nas concentrações de 50, 75 e 100%. Nas concentrações de 0 e 25% ambos os extratos não diferiram entre si quanto a influência na germinação de sementes de milho (Figura 1A).

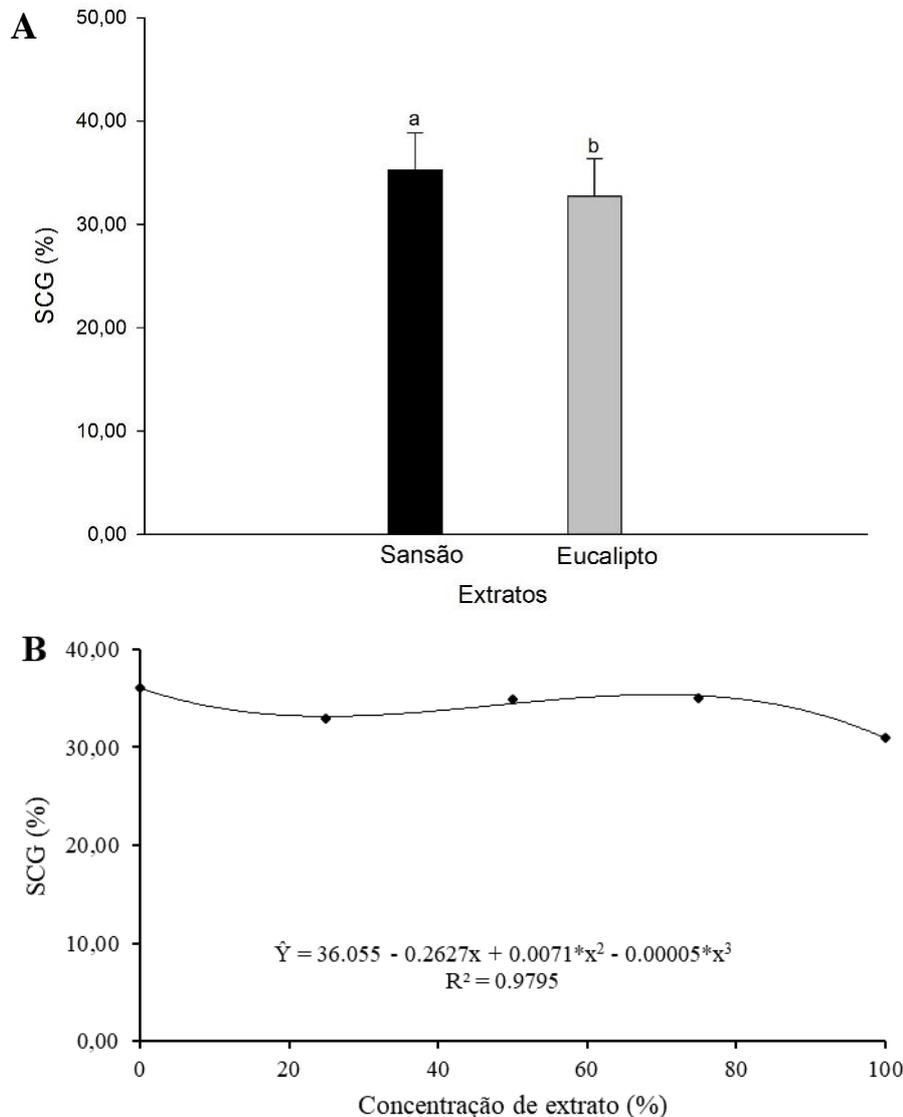
A primeira contagem de germinação foi afetada ( $p \leq 0,05$ ) pelas frações do extrato de eucalipto. Para essa variável houve ajuste linear decrescente com redução de 46% na germinação (Figura 1B). Quanto ao uso de extrato de sansão, não houve ajuste dentre os modelos testados, obtendo-se valor médio de 23,95% de germinação (Figura 1B).



**Figura 1** – Primeira contagem de germinação (PCG) em sementes de milho submetidos a embebição com extrato de sansão e eucalipto (A); estimativa da primeira contagem de germinação (PCG) em sementes de milho em função das concentrações de extratos (B). \*\*Significativo a 0,01 de probabilidade, pela Análise de Variância da Regressão. Letras diferentes, em cada concentração de extrato, indicam diferença significativa no nível 0,05 pelo teste de Tukey. As barras representam o erro padrão da média.

Para segunda contagem de germinação, observou-se efeito alelopático do extrato de eucalipto, com redução de 8% na germinação quando comparado ao extrato de sansão (Figura 2A).

A segunda contagem de germinação foi afetada ( $p \leq 0,05$ ) pelo fator isolado Extratos. Para essa variável houve ajuste cúbico com ponto de mínimo em 25,21% de extrato, equivalente a germinação de 34,75%, e ponto de máximo em 69,45% de extrato, equivalente a germinação de 35,31% (Figura 2B). Diferença essa, considerada sem efeito dos extratos sobre a segunda contagem de germinação.



**Figura 2** – Segunda contagem de germinação (SCG) em sementes de milho submetidas a embebição com extrato de sansão e eucalipto (A); estimativa da segunda contagem de germinação (SCG) em sementes de milho em função das concentrações de extratos (B). \*\*Significativo a 0,01 de probabilidade, pela Análise de Variância da Regressão. Letras diferentes, indicam diferença significativa no nível 0,05 pelo teste de Tukey. As barras representam o erro padrão da média.

Assim como nesse estudo, o óleo essencial de eucalipto ocasionou efeito alelopático sobre a germinação de sorgo e pepino (TOMAZ et al., 2014). Brito et al. (2012), estudando os efeitos do óleo de citronela, eucalipto e composto citronelal sobre microflora e desenvolvimento

de plantas de milho, verificaram que esses óleos inibiram drasticamente os fungos associados às sementes, indicando toxicidade para estes organismos, no entanto, apresentaram atividade alelopática, comprometendo a germinação das sementes. Também foi observado efeito alelopático negativo de extratos de folha de um híbrido de eucalipto (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake x *Eucalyptus tereticornis* Sm.) na porcentagem de germinação, índice velocidade de germinação, tempo médio de germinação e velocidade média de germinação em sementes de alface (CRUZ et al., 2019).

Folhas de eucalipto contêm substâncias que impedem ou reduzem a germinação de sementes de algumas espécies de plantas (RODRIGUES LINO et al., 2020). Extratos aquosos de *Eucalyptus globulus* Labill. reduziram significativamente o percentual de germinação de sementes, o índice de velocidade de germinação, o crescimento inicial da parte aérea e do sistema radicular de *Casearia sylvestris* Sw., a germinação e o crescimento inicial de mostarda (*Brassica campestris* L.), repolho (*Brassica oleracea* L. cv. capitata), brócolis (*Brassica oleracea* L. cv. italica), couve (*Brassica pekinensis* L.), alface (*Lactuca sativa* L. cv. grand rapids), tomate (*Lycopersicon esculentum* Miller), nabo (*Brassica rapa* L.), rúcula (*Eruca sativa* L.), rabanete (*Raphanus sativus* L.) (YAMAGUSHI et al., 2011) e promoveu efeito antagônico a emissão de radícula em sementes de tiririca (SILVA et al., 2021).

No presente estudo, o aumento da concentração de extrato de eucalipto reduziu linearmente a germinação do milho. Resultado diferente foi reportado por Rodrigues Lino et al. (2020), que ao avaliarem o efeito alelopático de extrato aquoso de folhas frescas de *E. urophylla* em diferentes concentrações sobre a germinação e desenvolvimento inicial de sementes de milho e feijão-caupi, obtiveram efeito alelopático apenas para o feijão.

O maior efeito alelopático do eucalipto está relacionado a sua composição química. Souza Filho et al. (2009) relataram que existe considerável variação na composição dos constituintes do óleo essencial de certas espécies de plantas e que essa variação pode ser função da sazonalidade, das condições edafoclimáticas, da diferença entre indivíduos de diferentes populações ou mesmo de mesma população. Sendo assim, estas variações na composição química e nos teores dos constituintes presentes no óleo essencial podem estar relacionadas aos quimiótipos em questão, enfatizando a importância desta espécie de eucalipto em regiões com diferentes tipos de clima e solo.

Nesse estudo o sansão-do-campo não apresentou efeito alelopático para a primeira e segunda contagem de germinação. Resultados semelhantes foram encontrados por Ferreira et al. (2010), que estudando o efeito alelopático do extrato aquoso de *M. caesalpinaefolia* Benth. na germinação de sementes de feijão, concluíram que as diferentes concentrações do extrato não prejudicaram a germinação das sementes de feijão.

## Conclusão

O eucalipto é uma árvore potencialmente alelopática por reduzir a germinação, do milho. O aumento na concentração do extrato de folhas de eucalipto reduziu o número de sementes germinadas na primeira contagem de germinação. Dessa forma, o uso de extratos de eucalipto para controle de plantas invasoras na cultura do milho deve ser aplicado apenas em concentrações inferiores a 50%.

O extrato de sansão não interferiu na de germinação das sementes de milho.

**Referências bibliográficas**

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. Coordenação de Laboratório Vegetal. *Regras para análise de sementes*. Brasília, DF, 2009. 398p.
- BRITO, D. R.; OOTANI, M. A.; RAMOS, A. C. C.; SERTÃO, W. C.; AGUIAR, R. W. S. Efeito dos óleos de citronela, eucalipto e composto citronelal sobre microflora e desenvolvimento de plantas de milho. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, v. 3, n. 4, p.184-192, 2012.
- CARNEIRO, F. F.; Augusto, L. G. da S.; Rigotto, R. M.; Friedrich, K.; Búrigo A. C. *Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.
- CRUZ, I. A. C.; ARAUJO, E. C. G.; Lima, T. V.; Silva, J. A. A.; Silva, T. C. Efeitos alelopáticos de extratos aquosos de um híbrido de eucalipto na germinação e vigor de sementes de alface. *Agropecuária Científica no Semiárido*, Patos-PB, v.15, n.2, p.109-114, abril-julho, 2019.
- FERREIRA, D. F. - Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 38, n. 2, p. 109-112. mar./abr. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>
- 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 Agronômica*, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 463-467, 2010.
- GOETZE, M.; THOMÉ, G. C. H. Efeito alelopático de extratos de *Nicotiana tabacum* e *Eucalyptus grandis* sobre a germinação de três espécies de hortaliças. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 10, n. 1, p. 43-50, 2004.
- GOLDFARB, M.; PIMENTEL, L. W.; PIMENTEL, N. W. Alelopatia: relações nos agroecossistemas. *Revista Tecnologia & Ciência agropecuária*, João Pessoa, v.3, n.1, p.23-28, 2009.
- KALISZ, S.; KIVLIN, S. N.; BIALIC-MURPHY, L. Allelopathy is pervasive in invasive plants. *Biological Invasions*. 2020. doi:10.1007/s10530-020-02383-6.
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; LOPES, B. M. Potencial alelopático de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth sobre sementes de *Tabebuia alba* (Cham.) Sandw. *Floresta e ambiente*, v. 8, n.1, p.130-136, 2001.
- RICE, E. L. *Allelopathy*. 2. ed. New York: Academic Press, 1984. 422 p.
- RODRIGUES LINO, V. V.; SOUSA, G. O.; COSTA, N. B.; OLIVEIRA, A. B. de C.; LEITE, M. R. P. Efeito alelopático do extrato aquoso de *Eucalyptus urophylla* em sementes de milho e feijão-caupi. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 8, e335985724, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5724>.
- SCRIVANTI, L.R.; ZUNNINO, M.P.; ZYGADLO, J.A. Tagetes minuta and Schinus areira essential oils as allelopathic agents. *Biochemical Systematics and Ecology*, v. 31, n.1, p. 563-572, 2003.
- SCHANDRY, N.; BECKER, C. Allelopathic Plants: Models for Studying Plant–Interkingdom Interactions. *Trends in Plant Science*, 2019. doi:10.1016/j.tplants.2019.11.004.
- SILVA, L. C. V.; BRAULIO, C. da S.; CORREIA, A. de J.; OLIVEIRA, A. S.; DE SOUSA, C. B. do C.; VIEIRA, J. da L. S.; MACHADO, J. P.; NOVAES, A. P. da S. Efeito alelopático do extrato foliar de eucalipto na germinação de

sementes de tiririca (*Cyperus rotundus* L.). *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, Curitiba, v.4, n.1, p. 1315-1320 jan./mar. 2021.

SOUZA FILHO, A. P. S.; BAYMA, J. C.; GUILHON, G. M. S. P.; ZOGHBI, M. G. B. Atividade potencialmente alelopática do óleo essencial de *Ocimum americanum*. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 18, n. 3, p.499-505, 2009.

THOMAZINI, A. P. B. W.; VENDRAMIN, J. D.; LOPES, M. T. R. Extratos aquosos de *Trichilia pallida* e a traça-do-tomateiro. *Scientia Agrícola*, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 13 – 17, jan./mar. 2000.

TOMAZ, M. A.; COSTA, A.V., RODRIGUES, W. N., PINHEIRO, P. F.; PARREIRA, L. A.; RINALDO, D.; QUEIROZ, V. T. Composição química e atividade alelopática do óleo essencial de eucalipto. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v.30, n. 2, p .475-483, 2014.

YAMAGUSHI, M.Q.; GUSMAN, G.S.; VESTENA, S. Efeito alelopático de extratos aquosos de *Eucalyptus globulus* Labill. e de *Casearia sylvestris* Sw. sobre espécies cultivadas. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1361-1374, 2011.

ZHANG, Z.; LIU, Y.; YUAN, L.; WEBER, E.; VAN KLEUNEN, M. Effect of allelopathy on plant performance: a meta-analysis. *Ecology Letters*, 2020. doi:10.1111/ele.13627.

<sup>1</sup>Luã Gabriel Santos Barreto; Graduando em Agronomia; luangsb@gmail.com;

<sup>2</sup>Romana Mascarenhas Andrade Gugé; Graduanda em Agronomia; romanamascarenhas@outlook.com;

<sup>3</sup>Jaqueline Alves Rocha; Graduanda em Agronomia; jaquelinealvesr17@gmail.com;

<sup>4</sup>Manoel Nelson de Castro Filho; Doutorando em Agronomia; Universidade Federal de Viçosa – UFV, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Departamento de Fitotecnia, Campus Universitário, Viçosa – MG; manoel\_mrr@hotmail.com;

<sup>5</sup>Flávia Meinicke Nascimento; Professora Titular; flavia10meinicke@gmail.com;

<sup>1,2,3,5</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Departamento de Engenharia Agrícola e Solos – DEAS, Estrada do Bem-Querer, km 04, s/n, Caixa Postal 95, CEP:45083-900, Bairro Universitários, Vitória da Conquista – BA.

Este artigo:

Recebido em: 02/2021

Aceito em: 04/2021

### Como citar este artigo:

BARRETO, Luã Gabriel Santos et al. Efeito alelopático dos extratos de folhas de *Eucalyptus globulus* Labill. e de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth sobre a germinação de sementes de milho (*Zea mays* L.). *Scientia Vitae*, v.11, n.33, ano 8, p. 87-94, abr./maio/jun. 2021.