



CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ALELOPÁTICA DO EXTRATO ETANÓLICO DE *Ceiba glaziovii* NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE ALFACE.

CHEMICAL CHARACTERIZATION AND ALELOPATIC ACTIVITY OF THE ETHANOLIC EXTRACT OF *Ceiba glaziovii* IN THE GERMINATION AND DEVELOPMENT OF LETTUCE SEEDS.

Santos, MMP¹; Medeiros, LT¹; Maciel, PMC²; Silva, SS¹; Saraiva, RA¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Avenida Gregório Ferraz Nogueira, S/N; Bairro José Tomé de Souza Ramos; CEP:56909-535 | luannatorres4@gmail.com; maraliza16santos@gmail.com; sarasouza23@hotmail.com

²Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação, CP 063, 56.900-000, Serra Talhada-PE. Brasil, pathymenezes02@gmail.com; rogerioaqsaraiva@hotmail.com

Resumo

O presente estudo teve como objetivo analisar o eventual efeito alelopático dos metabólitos secundários encontrados nas folhas de *C. glaziovii* sob o desenvolvimento inicial de plântulas de *L. sativa* L. O extrato etanólico foi diluído em 5 concentrações diferentes (1 a 10.000 µg. mL⁻¹) e dispostos em placas de Petri, contendo cada uma 35 sementes de *L. sativa* L. Ao fim do sétimo dia de experimento, as plântulas foram avaliadas de acordo com seu comprimento total, peso fresco e peso seco. Os resultados obtidos revelaram a presença de metabólitos secundários nos extratos, que podem estar relacionados ao efeito alelopático positivo demonstrado nos tratamentos, cujas concentrações de 10 µg. mL⁻¹ e 100 µg. mL⁻¹ atuaram promovendo o crescimento de plântulas de *L. sativa*. Apenas na concentração de 10.000 µg. mL⁻¹ o extrato inibiu o crescimento e desenvolvimento das plântulas de *L. sativa*, revelando-se tóxico nesta concentração. Logo, o extrato das folhas de *C. glaziovii* apresentou intervenção alelopática benéfica no desenvolvimento inicial de alface.

Palavras-chave: barriguda; alface; metabólitos secundários; desenvolvimento das plântulas.

1 Introdução

O termo alelopatia pode ser definido como um mecanismo pelo qual algumas espécies vegetais atuam interferindo no crescimento e desenvolvimento de outras plantas, através de compostos químicos provenientes de seu metabolismo secundário, que são produzidos e liberados no ambiente (SILVEIRA, 2010). Estes compostos são denominados aleloquímicos e podem acarretar em efeitos positivos ou negativos na germinação e no desenvolvimento de plantas (SOUZA FILHO et al., 2000; SILVEIRA, 2010).

Os aleloquímicos podem estar presentes em todos os órgãos, como folhas, flores, frutos, raízes, caules e sementes (GUSMAN et al., 2012) e de forma geral podem ser classificados em terpenos, compostos fenólicos e compostos nitrogenados. A quantidade e o tipo de metabólito presente no vegetal, bem como o seu efeito podem variar mediante à influência de fatores ambientais (GATTI, 2008).





Pertencente à família Malvaceae, *Ceiba glaziovii* (Kuntze) K. Schum é uma espécie nativa e endêmica da caatinga, comumente chamada de barriguda, com distribuição nos estados da Bahia, Ceará, Paraíba e Pernambuco (DUARTE, 2015). Apresenta hábito arbóreo com altura variando entre 6 a 18 metros; tronco bem característico por sua intumescência, casca e ramos dotados de grande número de acúleos; folhas palmaticompostas; inflorescências terminais com flores brancas; fruto em forma de cápsula elipsoide, deiscente, glabra, coriácea e sementes pequenas de cor marrom-escura, redonda, envoltas por pelos (MAIA, 2004).

Um estudo realizado por Leal *et al.* (2011) retratou o perfil fitoquímico das folhas e da casca de *C. glaziovii*. Entretanto, o conhecimento da ação alelopática de espécies nativas ainda é incipiente no Brasil, considerando-se a extensão territorial e a diversidade florística (FERREIRA & ÁQUILA, 2000).

Plantas nativas que apresentam propriedades alelopáticas têm ganhado cada vez mais atenção, uma vez que estas formas de interação (planta-planta ou planta-ambiente) apresentam-se como um mecanismo de controle vegetal, tanto em ambientes naturais quanto em ambientes antropizados (SOUZA FILHO & ALVES, 2002; FERREIRA, 2004). Dessa forma, destaca-se sua possível aplicabilidade como defensivos agrícolas, exercendo atividade herbicida contra plantas daninhas, seja inibindo a ação destes ou estimulando o crescimento da planta e oferecendo vantagens às espécies cultivadas na competição com outros vegetais (PICOLLO, 2007).

Entender tais interações, bem como a atuação dos aleloquímicos mediante as interferências no desenvolvimento de espécies cultiváveis, torna-se relevante uma vez que pode representar um fator determinante para a implantação de espécies nativas em cultivos agrícolas. Dentro dessa perspectiva, o presente estudo objetivou avaliar o efeito do extrato etanólico de barriguda (*Ceiba glaziovii*) sobre a germinação e desenvolvimento inicial das plântulas de alface (*Lactuca sativa*).

2 Metodologia

2.1 Coleta do material

Foram coletadas folhas de *C. glaziovii* (Barriguda) em ambiente urbano, no período diurno e estação seca na Universidade Federal Rural de Pernambuco, campus UAST e colocadas em estufa para secagem à 65 °C. Após trituradas, obteve-se 300 g do material que foi imerso em álcool etílico a 96% por um período de 96 horas em temperatura ambiente. Em seguida o extrato foi concentrado em rotaevaporador e posto em banho maria, para total retirada do solvente e concentração do extrato.

2.2 Análise fitoquímica

A qualificação fitoquímica qualitativa seguiu a metodologia de Matos (1996) e identificou a presença das seguintes classes de metabólitos secundários: alcaloides, triterpenoides, saponinas, cumarinas, compostos fenólicos, taninos, flavonoides, antraquinonas e flavonas e esteroides, a partir do extrato etanólico (diluição de 10 mg do extrato para 1 mL do solvente).

2.3 Ensaio de alelopatia



Para obtenção das concentrações, foi realizada uma diluição seriada em água destilada a partir do extrato de *C. glaviozzi* (ECG): $1\mu\text{g.mL}^{-1}$ (T1), $10\mu\text{g.mL}^{-1}$ (T2), $100\mu\text{g.mL}^{-1}$ (T3), $1000\mu\text{g.mL}^{-1}$ (T4) e $10.000\mu\text{g.mL}^{-1}$ (T5).

Em placas de Petri de 90 mm de diâmetro contendo duas folhas de papel filtro como substrato, foram adicionadas 35 sementes de alface (FELTRIN/Brasil, cultivar Mônica). O experimento foi realizado em triplicata, onde cada tratamento recebeu três mililitros do ECG de sua respectiva concentração, com exceção do grupo controle que recebeu três mililitros de água destilada. As placas foram identificadas e isoladas com plástico filme, e em seguida organizadas em uma B.O.D., com temperatura de 25°C e um fotoperíodo de 12 horas, com crescimento observado durante 7 dias.

2.4 Morfometria Linear

Ao término do sétimo dia do experimento, 10 plântulas de cada placa dos 6 tratamentos foram escolhidas aleatoriamente, para realização da medição do tamanho da radícula e da parte aérea. Após a obtenção do tamanho dos órgãos das plântulas, o material foi colocado em pequenos pacotes de papel alumínio e acondicionado em estufa à 65°C . Em seguida, o material foi pesado em balança de precisão, visando a obtenção da massa seca de raiz, em gramas.

Os dados obtidos foram expressos em média \pm desvio padrão e submetidos a análise de variância (ANOVA) de uma via, seguido do teste de Tukey, sendo as diferenças entre as médias consideradas significativas a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas através do software PRISM 6.

3 Resultados e discussão

Na caracterização fitoquímica, foram detectadas no ECG as seguintes classes de metabólitos secundários: alcaloides, esteroides, antraquinonas e taninos. Os efeitos alelopáticos (positivos ou negativos) podem ser observados tanto sobre a germinação quanto sobre o crescimento da plântula onde, por muitas vezes, tais efeitos se dão pela atividade conjunta de vários aleloquímicos (OLIVEIRA, 2014).

Alguns autores demonstram que esses compostos podem atuar como promotores de crescimento (SILVA et al., 2006a), assim como foi observado nas plântulas de *L. sativa* em que houve um aumento no comprimento total da radícula no grupo T2 ($10\mu\text{g.mL}^{-1}$), indicando uma interferência alelopática positiva (figura 1A). O tratamento T2 apontou, um percentual de crescimento de 37% a mais quando comparado ao controle ($0,93 \pm 0,31$ cm), diferindo significativamente de todos os demais tratamentos ($p < 0,0001$).

Na parte aérea também foi constatado um efeito alelopático positivo nos grupos T2 ($10\mu\text{g.mL}^{-1}$) e T3 ($100\mu\text{g.mL}^{-1}$), em que observou-se um aumento de 15% e 26% no percentual de crescimento para esses tratamentos em comparação ao controle ($0,9 \pm 0,22$ cm), demonstrando diferença significativa em relação o controle e o T1 ($p = 0,0004$) (figura 1B).

Segundo Silva (2007), o sistema radicular é apontado como sendo um dos indicativos mais sensíveis nas respostas de crescimento de plântulas submetidas a ação de aleloquímicos, quando comparado a parte aérea. Por outro lado, ambos são tidos como parâmetros bastante utilizados para se avaliar o efeito alelopático sobre o crescimento e desenvolvimento inicial de plântulas (FERREIRA & ÁQUILA, 2000)



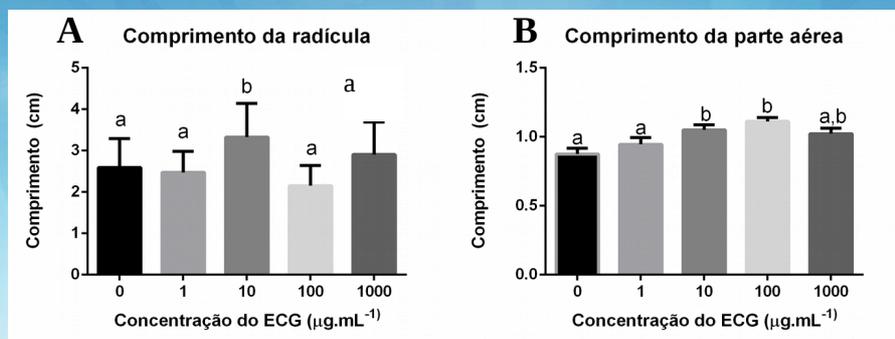


Figura 1. Representação gráfica do comprimento (A) da radícula e (B) da parte aérea de plântulas de *L. sativa* em desenvolvimento inicial, sob influência de diferentes concentrações do extrato etanólico das folhas de *C. glaziovii*. Letras diferentes representam médias que diferem entre si significativamente para $p < 0,05$ (ANOVA de um fator seguido do teste de Tukey).

No tratamento 5 ($10.000 \mu\text{g. mL}^{-1}$), as medições não foram realizadas devido à ausência de desenvolvimento de radícula e parte aérea neste grupo, qualificando-se como uma concentração letal para a germinação das sementes (figura 2). Ferreira & Áquila (2000), apontam que a presença desses aleloquímicos pode provocar alterações nos padrões de germinação refletindo em alterações de rotas metabólicas inteiras que modificam processos importantes para o desenvolvimento do embrião, afetando sua ontogênese.

Plantas com atividade alelopática geralmente apresentam saponinas, flavonoides e taninos (MARASCHIN-SILVA e AQUILA, 2006), em que compostos orgânicos dessas classes de metabólitos citadas podem atuar como aleloquímicos (SANTOS et al., 2011). Além disso, um trabalho realizado por Rodrigues et al. (2012) demonstra que alguns metabólitos ao entrarem em contato com microrganismos presentes no solo potencializam a alelopatia benéfica, apresentando importância significativa para agricultura.

5 Conclusão

Averiguou-se mediante o estudo que os aleloquímicos encontrados nas folhas da barriguda apresentam um potencial positivo no desenvolvimento inicial das plântulas de *L. sativa*, além disso evidencia-se que em uma concentração elevada de $10.000 \mu\text{g. mL}^{-1}$ o extrato torna-se tóxico para o desenvolvimento das plântulas. Contudo, ainda se fazem necessárias novas pesquisas e análises.

6 Agradecimentos

Ao programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) pela concessão da bolsa a 1ª autora, a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) pela concessão de bolsa a 3ª autora e ao Programa de Educação Tutorial (PET) pela concessão da bolsa a 4ª autora.

7 Referências

DUARTE, M.C. Ceiba in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. BFG. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. Rodriguésia, v.66, n.4. p.1085-1113, 2015.

FERREIRA, A. G. Interferência, competição e alelopatia. In: Ferreira A.G, Borghetti F. editores. Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed. p. 251-262, 2004.





FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A.; Alelopatia uma área emergente da Ecofisiologia
Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal 12: 175-209.

GATTI, A. B. Atividade alelopática de espécies do cerrado. 138f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2008.

GUSMAN, G.S; VIEIRA, L. R; VESTENA, S. Alelopatia de espécies vegetais com importância farmacêutica para espécies cultivadas. Revista Biotemas, São Gabriel- RS.p. 37-48, 2012.

LEAL, A. J. B. et al. Estudo fitoquímico antimicrobiano de *Ceiba glaziovii* Kuntze K.Schum. BioFarm, v. 5, n.1. p. 7-73, 2011.

MAIA, G. N. Catingueira. In: _____. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo: Leitura de Arte. p. 159-169, 2004.

MARASCHIN-SILVA, Fabiana; AQUILA, M. E. A. Contribuição ao estudo do potencial alelopático de espécies nativas. Revista Árvore, v. 30, n. 4. p. 547-555, 2006.

OLIVEIRA AKM; PEREIRA KCL; MULLER JAI; MATIAS R.. Análise fitoquímica e potencial alelopático das cascas de *Pouteria ramiflora* na germinação de alface. Horticultura Brasileira .p. 41-47, 2014.

PICCOLO, G. et al. Efeito alelopático do capim limão e sabugueiro sobre a germinação de guaxuma. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 28, n. 3. p. 381-386, 2007.

RODRIGUES, A.C; et al. Efeito alelopático de folhas de bamburral [*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.] sobre a germinação de sementes de sorgo (*Sorghum vulgare* Pers.), rabanete (*Raphanus sativus* L.) e alface (*Lactuca sativa* L.). Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Botucatu-SP, v. 14, n. 3. p. 487-493, 2012.

SANTOS, S.; MORAES, M.D.L.; REZENDE, M.O.O.; SOUZA-FILHO, A.P.S. Potencial alelopático e identificação de compostos secundários em extratos de calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) utilizando eletroforese capilar. Eclética Química, v. 36, n. 2, p. 51-68, 2011.

SILVA C. A.M. Contribuição ao estudo químico e biológico de *Pouteria gardnerii* (Mart. & Miq.). Brasília: UnB. P. 150, 2007. (Dissertação mestrado)

SILVA, G.B; MARTIM L; SILVA CL; YOUNG MCM; LADEIRA AM. Potencial alelopático de espécies arbóreas nativas do Cerrado. Hoehnea 33: 331-338, 2006.

SILVEIRA, P.F. Efeito alelopático do extrato aquoso da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) sobre a germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.). 48 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró – RN, 2010.

SOUZA FILHO, A.P.S; ALVES, S. M. Potencial alelopático de plantas de acapu (*Vouacapoua americana*): efeitos sobre plantas daninhas de pastagens. Planta Daninha, Viçosa-MG, v.18, n.3, p.435-441, 2000.

