



Potencial alelopático de decocto do *Croton blanchetianus* Baill na germinação de alface (*Lactuca sativa*)

Silvana Nunes Barreto^{1*}, Caroline Raquel de Souza Silva¹, Natanael da Silva Rodrigues¹, Keven Mateus de Morais Costa¹, Cynthia Cavalcanti de Albuquerque¹, Kleane Targino Oliveira Pereira¹

RESUMO: Alelopatia é a influência que uma planta exerce sobre outra por meio de seus compostos químicos. Alguns produtos vegetais, como óleo essencial, extrato, hidrolato e decocto, podem ter efeito alelopático e ser usados como herbicidas. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do decocto de *Croton blanchetianus* Baill na germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.). O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos: para o controle usando apenas água destilada e dois decoctos nas concentrações de 50% e 100%. Cada tratamento teve quatro repetições, com 30 sementes esterilizadas em placas de Petri. Foram analisadas as variáveis: índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de germinação (G%), comprimento da raiz primária (CR), comprimento da parte aérea (CPA), razão entre CR e CPA e massa seca total (MST). Os resultados mostraram que o decocto de *C. blanchetianus* afetou de forma diferente o desenvolvimento das plântulas de alface. O decocto a 50% não alterou a germinação, enquanto o decocto a 100% reduziu o desenvolvimento das plântulas. Os decoctos mais concentrados parecem ter efeitos mais inibitórios. Mais pesquisas são necessárias para definir as concentrações ótimas do decocto em diferentes cenários agrícolas.

Palavras-chave: aleloquímicos, herbicidas, subprodutos.

Allelopathic potential of Croton blanchetianus Baill decoction on lettuce (*Lactuca sativa*) germination

ABSTRACT: Allelopathy is the influence that one plant exerts on another through its chemical compounds. Some plant products, such as essential oil, extract, hydrolate and decoction, can have an allelopathic effect and be used as herbicides. The objective of this study was to evaluate the effect of *Croton blanchetianus* Baill decoction on the germination of lettuce (*Lactuca sativa* L.) seeds. The experiment was carried out in a completely randomized design, with three treatments: the control using only distilled water and two decoctions at concentrations of 50% and 100%. Each treatment had four replications, with 30 seeds sterilized in Petri dishes. The variables were analyzed: germination speed index (IVG), germination percentage (G%), primary root length (CR), shoot length (CPA), ratio between CR and CPA and total dry mass (MST). The results showed that the *C. blanchetianus* decoction affected the development of lettuce seedlings differently. The 50% decoction did not change germination, while the 100% decoction reduced seedling development. More concentrated decoctions appear to have more inhibitory effects. More research is needed to define optimal decoction concentrations in different agricultural scenarios.

Keywords: allelochemicals, herbicides, by-products.

INTRODUÇÃO

Os Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM) têm ganhado crescente atenção nas últimas décadas, pois desempenham um papel essencial na conservação, no manejo sustentável e no desenvolvimento socioeconômico para as comunidades extrativistas das florestas brasileiras (BRAINER, 2021; AFONSO, 2021).

Os óleos essenciais (OEs) são Produtos Florestais Não Madeireiros, podendo ser obtidos a partir de várias estruturas dos vegetais, como de folhas, rizomas e cascas de frutos. O seu uso é legalmente amparado pela Instrução Normativa nº 112/2006 do IBAMA. De acordo com essa norma, os óleos essenciais são definidos como "produtos florestais que se encontram no seu estado bruto ou in natura", conforme subitem I n, do artigo 2 do Capítulo I do

Documento de Origem Florestal - DOF (SARTORI, 2022; TRES, 2017).

Além do óleo essencial, o processo de extração também produz o hidrolato, um excedente de uma solução aquosa contendo componentes hidrossolúveis e voláteis da planta (DO ESPIRITO SANTO, 2020). Considerando que o hidrolato é um subproduto do óleo essencial, e a sua extração não gera gastos adjacentes, tanto de matéria prima quanto de equipamentos, torna vantajosa a exploração desse composto, e de outros semelhantes como é o caso do decocto. Este, por sua vez, é outro subproduto, produzido por meio da decocção, que é um processo realizado a partir da mesma matéria orgânica usada para a extração do óleo, a fim de extrair substâncias

orgânicas e suas propriedades (ARAÚJO et al., 2022).

Algumas espécies vegetais produzem compostos aleloquímicos, responsáveis por inibir ou estimular a germinação e o desenvolvimento de outras plantas, esse processo é denominado de alelopatia (SILVA et al., 2021). A utilização de produtos naturais com propriedades alelopáticas no controle de espécies indesejadas, sejam elas exóticas ou não, é muito importante pois estimula a redução de herbicidas danosos ao solo, e a outras plantas (ROCHA et al., 2018).

As plantas do gênero *Croton*, pertencentes à família Euphorbiaceae, na literatura apresentam graus de fitotoxidez, pois possuem em sua composição monoterpenos e sesquiterpenos. Os hidrolatos de *Croton argyrophyloides*, *C. blanchetianus*, *C. jacobinensis*, *C. nepetaefolius*, *C. sincorensis* e *C. zehntneri* inibiram a germinação de alface e de tomate em concentrações de 50 e 100% (SOUZA et al., 2017).

Considerando as potencialidades do hidrolato de *Croton blanchetianus* Baill, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito alelopático do decocto de *Croton blanchetianus* Baill sobre a germinação de sementes de alface (*L. sativa*).

MATERIAIS E MÉTODOS

Toda a fase experimental foi desenvolvida no Laboratório de Fisiologia e Bioquímica de Plantas pertencente à Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Mossoró/RN, Brasil.

Os decoctos de *C. blanchetianus* Baill foram obtidos a partir do cozimento da matéria vegetal, onde foram utilizadas 30 g das folhas da planta e 200 ml de água destilada, fervidos por 15 minutos, após resfriarem à temperatura ambiente, os decoctos foram submetidos à filtração para a retirada dos resíduos das folhas. As folhas de *C. blanchetianus* foram coletadas em uma população renascente na UERN. As sementes de *L. sativa* foram adquiridas no comércio local e armazenadas em câmara fria (16-18 °C e 40% de umidade relativa) durante toda a fase experimental.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições de 30 sementes. Onde os tratamentos utilizados foram decocto de *C. blanchetianus* Baill em uma concentração de 50%, decocto de *C. blanchetianus* Baill a 100%, e um tratamento controle utilizando apenas água destilada.

Para o início do experimento, as sementes passaram por um processo de desinfestação superficial, para a eliminação de possíveis fungos e bactérias presentes, com a imersão em hipoclorito de sódio 2,5% durante 1 minuto.

As sementes foram semeadas em papel filtro umedecidos com 5ml de cada uma das soluções em

placas de Petri e levados para câmara de germinação a 25 °C (BRASIL, 2009). As contagens das sementes germinadas foram realizadas a partir do terceiro dia após a semeadura até o décimo dia. Foram considerados a emissão da radícula (2 mm).

O índice de velocidade de germinação foi realizado paralelamente com o teste de germinação, e avaliado utilizando a fórmula proposta por Maguire (1962). O tempo médio de germinação foi calculado seguindo a fórmula proposta por Labouriau (1983).

No décimo dia de semeadura foram separadas 10 plântulas de cada repetição e foi realizada a medição do comprimento da parte aérea (do colo ao ápice da plântula) e da raiz primária (do colo ao extremo da raiz) que foi realizada usando uma régua graduada em centímetros.

Após a medição, as plântulas foram separadas em parte aérea e raiz, colocadas em sacos de papel e armazenadas na estufa a 60 °C para secar por 72 horas. A massa seca total foi obtida através da pesagem em balança de precisão.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa SISVAR, foram realizadas análises de variância e o teste de Tukey (5%) foi aplicado para comparação das médias (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes sob cada tratamento, observa-se que a velocidade média de germinação tanto do tratamento controle quanto do decocto a 50% apresentaram valores estatisticamente similares, indicando que ambos os tratamentos tiveram uma velocidade de germinação eficiente. Por outro lado, o decocto a 100% teve um IVG consideravelmente menor, sugerindo que a concentração mais elevada do decocto impactou negativamente a velocidade de germinação (Tabela 1).

Tabela 1. Índice de velocidade de germinação (IVG), taxa de germinação (G%) e tempo médio de germinação (TMG) em diferentes concentrações do decocto de *C. blanchetianus*.

Tratamentos	IVG	G%	TMG
Controle	7,2 A	98,3 A	4,1 A
Decocto 50%	6,4 A	92,5 A	4,5 AB
Decocto 100%	2,6 B	41,6 B	4,9 B

Fonte: os autores.

Semelhante ao estudo de Souza et al. (2017), o hidrolato de *C. blanchetianus* também apresentou fitotoxidez em concentrações de 100%, apresentando o IVG muito inferior ao controle.

Quanto à eficácia na germinação (G%) das sementes (Tabela 1), o decocto a 50% apresentou uma

alta taxa de germinação (92,5%), porém, o tratamento com decocto a 100% obteve uma taxa significativamente menor (41,67%).

De acordo com os resultados obtidos, o aumento da concentração do decocto é um fator importante para a inibição da germinação das plântulas, onde os compostos alelopáticos podem ter interferido no alongamento, divisão celular, permeabilidade de membranas e na ativação de enzimas do ciclo de Krebs (WEIR et al., 2004; PIRES, OLIVEIRA, 2011).

Os resultados corroboram com os Coelho et al. (2011) sobre alelopatia, onde extratos de sementes de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.) demonstraram que as concentrações de 100% interferiram na germinação, mas as de 50% ou menores resultaram em taxa de germinação e índice de velocidade de germinação similar ao controle.

Assim como no estudo de Alves et al. (2004), com diferentes concentrações de óleo essencial de *Ocimum gratissimum* L. na germinação de sementes de *Lactuca sativa* L. apenas a concentração de 100% teve efeito inibitório sobre a germinação e na formação de plântulas.

O tempo médio de germinação (TMG) do tratamento com decocto a 100% apresentou maior valor, indicando que a concentração teve um efeito de retardar a germinação das sementes.

O controle e o decocto a 50% não se diferenciam estatisticamente no comprimento da parte aérea e da raiz, ou seja, não influenciou para reduzir o crescimento das plântulas. Enquanto a utilização do decocto a 100% não apresentou valores para o

crescimento. A concentração mais alta do decocto afetou negativamente o desenvolvimento dessas estruturas, ao ponto de não ser possível a obtenção delas o suficiente para a realização das análises de crescimento e massa seca (Tabela 2).

A relação entre o comprimento da raiz e o comprimento da parte aérea (CR/CPA) indica a proporção entre as duas partes da planta. O decocto a 50% apresentou a maior valor, indicando que as plântulas desse tratamento tiveram raízes relativamente mais desenvolvidas em relação à parte aérea (Tabela 2). Isso pode estar relacionado ao mecanismo de resistência da planta, onde a raiz primária se desenvolve em busca de água e nutrientes no solo (TAIZ et al., 2017). E o controle teve menor relação CR/CPA, sugerindo que as plântulas desse tratamento tiveram um desenvolvimento mais equilibrado entre raízes e parte aérea (Tabela 2).

As plântulas formadas no decocto a 50% apresentaram massa seca total da parte aérea (0,000345 g) e da raiz (0,000310 g) estatisticamente similar ao controle, reforçando, com o acúmulo de biomassa, que nesta concentração não há interferência do decocto na germinação (Tabela 2). A falta de crescimento e massa seca na maior concentração de decocto pode estar relacionada à presença de aleloquímicos. Esses compostos podem causar vários efeitos negativos no processo fisiológico das plantas, que consequentemente podem causar inibição do transporte de elétrons e redução do conteúdo de clorofila, e desta forma reduzindo o acúmulo de biomassa na planta (PEDROL et al., 2006).

Tabela 2. Comprimento da raiz primária (CR), comprimento da parte aérea (CPA), razão entre as duas variáveis (CR/CPA) e massa seca da parte aérea (MSPA) e raiz (MSR) de alface em diferentes concentrações do decocto de *C. blanchetianus*.

Tratamentos	CR(cm)	CPA(cm)	CR/CPA	MSPA	MSR
Controle	2,02 A	2,335 A	1,153075 B	0,000380 A	0,000215 A
Decocto 50%	1,655 A	3,1 A	2, 008975 A	0,000345 A	0,000310 A
Decocto 100%	-	-	-	-	-

Fonte: os autores.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o decocto de *Croton blanchetianus* Baill pode apresentar diferentes efeitos para desenvolvimento das plântulas alface (*Lactuca sativa* L) dependendo da concentração. De modo que, concentrações mais altas parecem ter efeitos inibitórios, enquanto concentrações mais baixas não interferem no crescimento das plântulas. Essas descobertas contribuem para um melhor entendimento do uso do decocto de *Croton blanchetianus* Baill em aplicações agrícolas no

controle de espécies indesejadas. Vale ressaltar a importância de estudos adicionais para determinar as concentrações ideais de decocto em diferentes contextos.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Á. G, S, SANTOS, C. C., SILVA, G. P. **Utilização do decocto de *Hyptis suaveolens* como inibidor verde no combate à corrosão do ferro.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação).

- Universidade Federal Rural do Semiárido - Ufersa, Mossoró.
- ALVES, M. C. S., FILHO, S. M., INNECCO, R. TORRES, S. B. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes no comprimento da raiz de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.11, p.1083-1086, 2004.
- BRAINER, M. S. C. P. Recursos Florestais Naturais: Produtos Da Exploração. **Caderno Setorial- ETENE**. Fortaleza-CE, 2021.
- BRASIL. **Regras para análise de sementes**. 1. ed Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p
- COELHO, M. F. B.; MAIA, S. S. S.; OLIVEIRA, A. K.; DIÓGENES, F. E. P. Atividade alelopática de extrato de sementes de juazeiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.29, n.1, p.108-111, 2011.
- DO ESPIRITO SANTO, É. SOUZA, R. B.; LENHARDT, E. H. TALARICO, S. T. SILVA, M. F. Screening e avaliação antifúngica do hidrolato e do óleo essencial de *Mentha piperita*. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.21, n.3, 2020.
- AFONSO, S. R. Produtos florestais não madeireiros: do extrativismo vegetal à bioeconomia da floresta. In: EVANGELISTA, W. V. **Produtos Florestais Não Madeireiros: tecnologia, mercado, pesquisas e atualidades**. Guarujá, SP, 2021. p. 30-40
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.
- LABOURIAU LG. 1983. **A germinação das sementes**, Monografias Científicas, Washington, USA, 1983. 174p.
- MAGUIRE, JD. Velocidade de germinação auxilia na seleção e avaliação para emergência e vigor de plântulas. **Crop Science**, v. 2, n. 2, pág. 176-77, 1962.
- PEDROL, N.; GONZÁLEZ, L.; REIGOSA, M. J. Allelopathy and abiotic stress. In: REIGOSA, M.J.; PEDROL, N.; GONZÁLEZ, L. (Eds.). **Allelopathy: a physiological process with ecological implications**. Dordrecht: Springer. p.171-209.2006.
- ROCHA, V. D. SANTOS, T. A. BISPO, R. B. ZORTÉA, K. É. M. ROSSI, A. A. B. Efeito alelopático de extratos aquosos de *Solanum paniculatum* L. na germinação e no crescimento inicial de alface. **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 16, n. 1, p. 72-79, 2018.
- PIRES, N. M. OLIVEIRA, V. R. Alelopatia. In: OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. CONSTANTIN, J. INOUE, M. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba, PR. 2011. P. 95-123.
- SARTORI, Leandro. **Toxicidade de óleo essencial de laranja em sementes e plântulas de nabo e picão-preto**. 2022. 35 f.:il. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, SC.
- SILVA, M. A. D. DA et al. Alelopatia de espécies da Caatinga. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e57610414328, 2021.
- SOUZA, G. S. et al. Potencial alelopático de seis espécies do gênero *Croton* L. na germinação de alface e tomate. **Iheringia, Série Botânica**, Porto Alegre, v. 72, n. 2, p. 155-160, 2017.
- WEIR, T. L. PARK, S.W. VIVANCO, J. M. Biochemical and physiological mechanisms mediated by allelochemicals. **Current Opinion in Plant Biology**, Saint Louis, vol. 7, n. 4, pp. 472-479, 2004.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. Fisiologia do desenvolvimento vegetal. 6.ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2017. 918p
- TRES, Jessica. **Rendimento e composição química do óleo essencial de raízes de *Piper gaudichaudianum* Kunth e atividade fungitóxica in vitro**. 2017. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria- RS.