

Influência alelopática do extrato aquoso de folíolos frescos de *Mimosa tenuiflora* (Willd.)

Poir. sobre a germinação de *Bidens pilosa* L.

Allelopathic influence of the aqueous extract of fresh leaflets of *Mimosa tenuiflora*

(Willd.) Poir. on the germination of *Bidens pilosa* L.

Influencia aelopática del extracto acuoso de folíolos frescos de *Mimosa tenuiflora*

(Willd.) Poir. sobre la germinación de *Bidens pilosa* L.

Recebido: 31/08/2020 | Revisado: 02/09/2020 | Aceito: 04/09/2020 | Publicado: 06/09/2020

Robson José Rodrigues Alves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8210-7212>

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

E-mail: robsonrodrigues.a19@gmail.com

Monalisa Alves Diniz da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9052-7380>

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

E-mail: [mail: monallyysa@yahoo.com.br](mailto:monallyysa@yahoo.com.br)

Rafael Mateus Alves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3482-1010>

Universidade de São Paulo, Brasil

E-mail: rafaelalvesmateus@gmail.com

Dominique Marinho Dvoskin

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3537-0146>

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Brasil

E-mail: dominiquedvoskin@gmail.com

Débora Purcina de Moura

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1383-1220>

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

E-mail: deborapurcinademoura@hotmail.com

Liliane Maria da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9810-8316>

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

E-mail: lilianesilva30@hotmail.com

Resumo

Bidens pilosa L. é uma espécie invasora que possui um elevado grau de agressividade em meio as plantas cultivadas, sendo hospedeira de pragas e doenças. A indústria de cosmético a emprega para estimular a renovação celular e o clareamento de manchas por possuir ação anti envelhecimento e pró-colágeno. A jurema preta, espécie presente na Caatinga, é bastante utilizada por seus efeitos terapêuticos, porém é capaz de causar alelopatia em outras espécies. O presente trabalho objetivou avaliar o efeito alelopático de diferentes concentrações de extrato aquoso de folíolos frescos de jurema preta sobre o desempenho germinativo de sementes de picão preto. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos – concentrações do extrato aquoso (testemunha – água destilada; 25; 50; 75; e 100%) e quatro repetições de 25 sementes. Foram avaliados os seguintes parâmetros de germinação: porcentagem; tempo médio; índice e coeficiente de velocidade. Constatou-se a influência positiva das diferentes concentrações, principalmente a de 75%, do extrato aquoso dos folíolos de jurema preta sobre as sementes de picão preto, sendo que estas germinaram mais rápido e em maior porcentagem em relação ao uso exclusivo de água destilada. Para o uso alternativo de herbicidas no controle de *B. pilosa* L. o extrato de *M. tenuiflora* não é indicado, mas visando atender as indústrias farmacêutica e cosmeceutica por plantas de *B. pilosa* L., o extrato pode ser utilizado por favorecer a germinação e conseqüentemente a formação de mudas.

Palavras-chave: Alelopatia; Planta invasora; Jurema-Preta.

Abstract

Bidens pilosa L. is an invasive species that has a high degree of aggressiveness among cultivated plants, being host of pests and diseases. The cosmetic industry employs it to stimulate cell renewal and stain whitening because it has anti-aging and pro-collagen action. The black jurema, a species present in the Caatinga, is widely used for its therapeutic effects, but is capable of causing allelopathy in other species. The present work aimed to evaluate the allelopathic effect of different concentrations of aqueous extract of fresh black jurema leaflets on the germination performance of black picão seeds. A completely randomized design was adopted, with five treatments - concentrations of aqueous extract (control - distilled water; 25; 50; 75; and 100%) and four repetitions of 25 seeds. The following germination parameters were evaluate: percentage; average time; index and speed coefficient. The positive influence of the different concentrations was verified, mainly that of 75%, of the aqueous extract of black jurema leaflets on black picão seeds, and these germinated faster and in higher

percentage in relation to the exclusive use of distilled water. For the alternative use of herbicides in the control of *B. pilosa* L. the extract of *M. tenuiflora* is not indicate, but aiming to meet the pharmaceutical and cosmetic industries by plants of *B. pilosa* L., the extract can be used for favoring germination and consequently the formation of seedlings.

Keywords: Allelopathy; Invasive plant; Jurema-Preta.

Resumen

Bidens pilosa L. es una especie invasora que tiene un alto grado de agresividad entre las plantas cultivadas, siendo una gran cantidad de plagas y enfermedades. La industria cosmética la emplea para estimular la renovación celular y el blanqueamiento de manchas porque tiene acción antienvjecimiento y pro-colágeno. El jurema negro, una especie presente en la Caatinga, es ampliamente utilizado por sus efectos terapéuticos, pero es capaz de causar aelopatía en otras especies. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto aelopático de las diferentes concentraciones de extracto acuoso de jurema folíolos negros frescos sobre el rendimiento de germinación de las semillas negras de pico. Se adoptó un diseño completamente aleatorio, con cinco tratamientos - concentraciones de extracto acuoso (control - agua destilada; 25; 50; 75; y 100%) y cuatro repeticiones de 25 semillas. Se evaluaron los siguientes parámetros de germinación: porcentaje; tiempo medio; índice y coeficiente de velocidad. La influencia positiva de las diferentes concentraciones se verificó, principalmente la del 75%, del extracto acuoso de jurema folíoles negros sobre semillas negras de pico, y estas germinaron más rápido y en mayor porcentaje en relación con el uso exclusivo de agua destilada. Para el uso alternativo de herbicidas en el control de *B. pilosa* L. el extracto de *M. tenuiflora* no está indicado, pero con el objetivo de cumplir con las plantas de *B. pilosa* L.

Palabras clave: Alelopatía; Planta invasora; Jurema-Preta.

1. Introdução

Entre as espécies de plantas invasoras que causam prejuízos econômicos em áreas agrícolas, destaca-se o picão preto (*Bidens pilosa* L.). Oriunda da América Tropical, pertence à família botânica Asteraceae, ocorre em quase todo o território brasileiro, sendo que o seu maior índice de concentração está nas áreas cultivadas do centro-sul do país (Kissmann & Groth, 1995).

O picão preto possui alguns compostos naturais com propriedades medicinais, sendo um deles a fenil-heptatrina (PHT) que é um poliacetileno (Santos & Cury, 2011). A presença de poliacetilenos e flavonoides nessa planta podem contribuir para o tratamento de alergias, asma, conjuntivite, reumatismo, hipertensão, contra úlceras, infecções bacterianas e fúngicas, e como cicatrizante (Gilbert et al., 2013). A indústria de cosmético faz uso em formulações para estimular a renovação celular e o clareamento de manchas por possuir ação anti envelhecimento e pró-colágeno; não sendo mutagênico, alergênico e fototóxico (Santos & Cury, 2011).

Nas espécies produtoras de aleloquímicos, os mesmos atuam na autodefesa da planta, e quando liberados, por meio da decomposição de folhas e raízes, provocam sobre outras plantas sensíveis efeitos em diferentes processos fisiológicos, desde a germinação até a produção (Carvalho et al., 2019). No âmbito de controle de plantas invasoras, a alelopatia apresenta-se como alternativa viável para novos compostos de herbicidas naturais, visando principalmente o manejo agrícola sustentável (Lucini et al., 2019). Por tanto, é de fundamental importância o conhecimento a respeito das propriedades de cada espécie vegetal presente no mesmo ambiente.

A interferência alelopática pode ser implementada e contribuir para a agricultura de abrangentes formas: diminuir o uso de herbicidas sintéticos com o uso de recursos alelopáticos; favorecer a formulação de novos defensivos menos nocivos à saúde humana; contribuir para sistemas agroecológicos; controlar pragas e plantas invasoras, além do uso como cobertura morta (Mallik & Olofsdotter, 2001; Venzon et al., 2005). Por sua vez, deve ser ressaltado que o efeito alelopático não diz somente a uma interferência negativa sobre a germinação das sementes e o estabelecimento inicial das plântulas, ou seja, pode ser verificado também um favorecimento do processo germinativo (maior porcentagem de germinação e ou maior velocidade do processo) e do crescimento das plântulas (maior comprimento e ou massa seca).

Na Caatinga entre as várias espécies vegetais destaca-se a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.), pertencente à família Mimosaceae, podendo alcançar 7 metros de altura, possui acúleos agudos e eretos, caule com inúmeras ramificações, sendo um arbusto comumente encontrado nas áreas semiáridas do Brasil (Cronquist & Takhtadzhian, 1981; Oliveira et al., 1999; Bezerra, 2008). A jurema preta é bastante utilizada para efeitos terapêuticos, porém é classificada como planta tóxica capaz de causar defeitos congênitos em bovinos, caprinos e ovinos, por ocasião da sua ingestão durante a gestação (Riet-Correa et al., 2011).

Diversos trabalhos foram realizados com objetivo de avaliar o poder alelopático de *M. tenuiflora* tendo como espécies alvo tanto plantas invasoras como plantas cultivadas. Estudo desenvolvido por Silveira et al. (2011) sobre a atividade alelopática do extrato aquoso de sementes de *M. tenuiflora* no processo germinativo de sementes de alface, mostrou uma redução na germinação. Franco et al. (2014) verificaram anomalias no crescimento de plântulas de alface ao usarem o extrato aquoso de *M. tenuiflora*.

O picão preto por possuir grande interesse agrícola, como planta invasora, já foi alvo de estudos com alelopatia. Altieri e Doll (1978) verificaram que a incorporação na superfície do solo com *Tagetes patula* afetou a germinação e o crescimento das plântulas de *B. pilosa*, *Phaseolus vulgaris*, *Rottboellia exaltada*, *Mormodica charantis*, *Amaranthus dubius*, *Desmodium turtuosum*, *Ipomoea tiliacea*. Almeida (1991) ao estudar os efeitos alelopáticos de resíduos vegetais, verificou o efeito de extratos aquosos de palhas de diversas coberturas mortas na germinação de *B. pilosa*. Teixeira et al. (2004) ao avaliarem o potencial alelopático de plantas de cobertura no controle de picão preto, observaram uma redução no processo germinativo.

Objetivou-se com o desenvolvimento da presente pesquisa avaliar a sensibilidade alelopática das sementes de *Bidens pilosa* L. quando submetidas a diferentes concentrações de extrato aquoso de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.

2. Metodologia

O experimento foi conduzido no laboratório de Biotecnologias e Nutrição Vegetal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada – PE (UFRPE-UAST), com coordenadas geográficas de 07° 59' 07" S de latitude, 38° 17' 34" O de longitude e 429 metros de altitude acima do nível do mar.

Tanto as sementes de *B. pilosa* L., como as folhas de *M. tenuiflora*, foram coletadas nas proximidades da Universidade, porém em lugares diferentes. A coleta das folhas foi feita no período matutino, retirando as folhas da extremidade das galhas, sendo levadas ao laboratório para separação dos folíolos das hastes, para serem triturados junto à água destilada em um liquidificador industrial, sendo 250g de folíolos frescos para um litro de água destilada. O extrato na concentração de 100%, armazenado por 24 horas na ausência de luz, foi coado e diluído em água destilada para obter as respectivas concentrações, 75, 50 e 25%, usando apenas água destilada como testemunha.

Para o teste de germinação foram utilizadas placas de Petri, com 9 cm de diâmetro e 1,5 cm de profundidade, lavadas com água corrente e detergente, e sanitizadas com álcool 70%. No interior de cada placa de Petri foram colocadas duas folhas de papel mata borrão, previamente umedecidas com a concentração correspondente do extrato, utilizando uma quantidade em mL equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco (Brasil, 2009). As sementes de picão preto foram previamente submetidas a assepsia com imersão em álcool 70% durante 2 minutos, sem enxague posterior com água (Tomazi et al., 2019), e distribuídas 25 sementes por placa de Petri. Após a sementeira as placas foram dispostas em prateleiras com lâmpadas fluorescentes, e iluminação constante, sob ambiente climatizado. Foi utilizado um termo-higrômetro para registrar a temperatura (°C) e a umidade relativa do ar (%) durante a condução do experimento, obtendo-se a temperatura média de 25°C (Rios et al., 1989; Chiving, 1996) e a umidade relativa média de 45%.

Para manter a mesma concentração durante o experimento, optou-se por trocar as folhas de papel mata borrão a cada dois dias, trocando apenas os papéis e mantendo a mesma placa. A contagem das sementes germinadas foi realizada diariamente, levando em consideração a protrusão da raiz primária com 2mm (Borghetti & Ferreira, 2004), durante oito dias, a fim de avaliar: Porcentagem de germinação (PG); índice de velocidade de germinação (IVG) (Maguire, 1962); tempo médio de germinação (TMG) e coeficiente de velocidade germinação (CVG) (Labouriau & Valadares, 1976).

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, empregando-se quatro repetições de 25 sementes cada. Os dados foram submetidos a análise de variância, e quando os efeitos de tratamentos apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$), as médias foram comparadas por meio de regressão, usando o software Sisvar (Ferreira, 2014), e produção dos gráficos com o SigmaPlot versão 10.0.

3. Resultados e Discussão

As concentrações do extrato de folíolos frescos contribuíram significativamente para o processo germinativo das sementes de *B. pilosa* L. (Tabela 1). Por sua vez, Rickli et al. (2011) ao estudarem o efeito alelopático do extrato aquoso de folhas de *Azadirachta indica* em sementes de *B. pilosa* L., verificaram um decréscimo da porcentagem e da velocidade de germinação, mostrando que essa espécie é sensível a alelopatia. Ribeiro et al. (2019) verificaram estímulo na germinação de *B. pilosa* do extrato aquoso das folhas de *Callistemon viminalis* (Sol. ex Gaertn.) G.Don na concentração de 20%, decréscimo em concentrações

menores.

Tabela 1. Quadrado médio da porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) e coeficiente de velocidade de germinação (CVG) de sementes de *Bidens pilosa* L. submetidas a diferentes concentrações de extrato aquoso de folhas frescas de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.

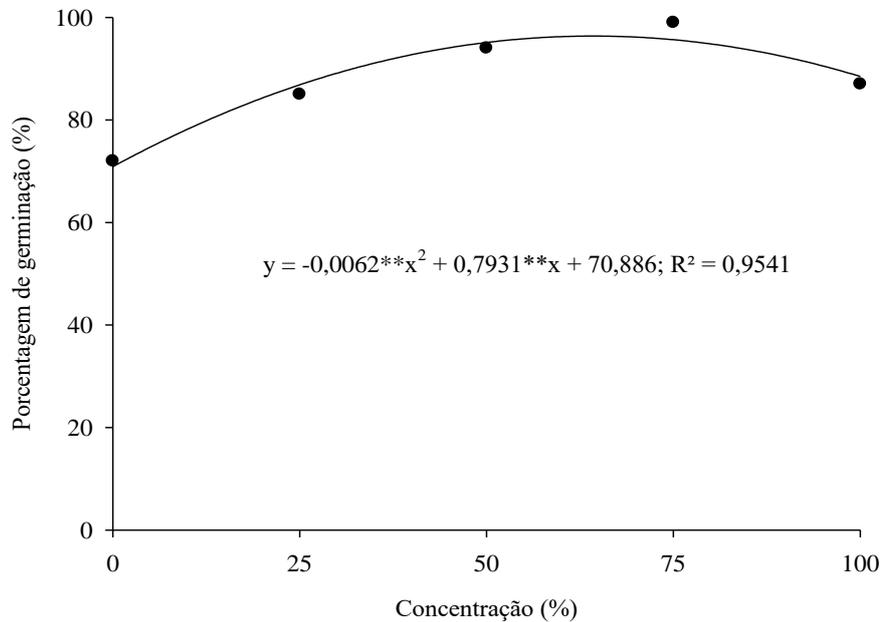
| Fonte de Variação | Quadrado médio | | | | |
|----------------------|----------------|---------|--------|------------|---------|
| | GL | PG (%) | IVG | TMG (dias) | CVG (%) |
| Concentração | 4 | 421,2** | 5,77** | 0,065* | 44,82* |
| Erro | 15 | 76,0 | 0,92 | 0,014 | 9,35 |
| Total | 19 | - | - | - | - |
| CV (%) | - | 9,97 | 15,16 | 12,57 | 11,11 |

Legenda: **, * respectivamente, significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F.

Fonte: Autores

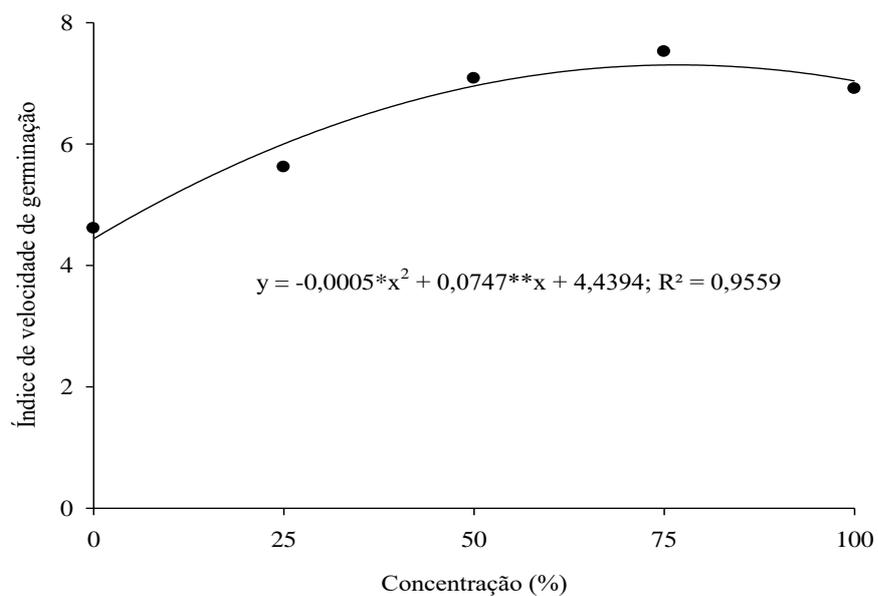
A porcentagem de germinação (Figura 1) e o índice de velocidade de germinação (Figura 2) foram afetados positivamente pelo extrato dos folíolos frescos de *M. tenuiflora* à partir da concentração de 25%, pois houve um aumento da porcentagem e índice de velocidade de germinação em relação ao controle (água destilada) até a concentração de 100%, com adequação a uma regressão quadrática, com ponto de inflexão da curva na concentração de 75%. As concentrações 0; 25; 50; 75 e 100%, proporcionaram uma porcentagem de germinação de 72; 85; 94; 99 e 87%, respectivamente. O extrato de *M. tenuiflora* na concentração de 75% proporcionou um aumento de 27%, em relação ao controle, na germinação das sementes de *B. pilosa*. O efeito positivo do extrato sobre as sementes pode ser atribuído aos compostos encontrados nas folhas de *M. tenuiflora*, sendo eles saponinas; taninos; triterpenos e flavonóides, os quais atuam principalmente no controle de enzimas e hormônios (Alves & Santos, 2002).

Figura 1 – Porcentagem de germinação de sementes de *Bidens pilosa* L. submetidas a diferentes concentrações de extrato aquoso de folíolos frescos de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.



Fonte: Autores

Figura 2 – Índice de velocidade de germinação de sementes de *Bidens pilosa* L. submetidas a diferentes concentrações de extrato aquoso de folíolos frescos de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.



Fonte: Autores

Resultados diferentes aos encontrados nesse trabalho foram verificados por Hirata et al., (2018), quando foi estudado o efeito alelopático do extrato de *Annona muricata* L. no desenvolvimento de picão preto, apontando interferência negativa na porcentagem de germinação, frequência relativa, tempo médio, índice e velocidade de germinação.

O extrato aquoso de nim (*Azadirachta indica*), independente das concentrações, afetou negativamente o processo germinativo das sementes de *B. pilosa*, fedegoso (*Senna obtusifolia*), jureminha (*Desmanthus virgatus*) e capim carrapicho (*Cenchrus echinatus*), segundo Albuquerque et al. (2015), evidenciando a sensibilidade das sementes de *B. pilosa*, variando apenas o efeito das diferentes concentrações.

Quanto ao índice de velocidade de germinação (Figura 2) resultados divergentes foram obtidos por Hoffmann et al. (2007) quando estudaram a atividade alelopática de *Nerium Oleander* L. e *Dieffenbachia picta* Schott sobre as sementes de *Lactuca sativa* L. e *Bidens pilosa* L., pois verificaram que as sementes sofreram redução quanto ao índice de velocidade de germinação. Segundo Souza et al. (2016) os resultados podem ser influenciados pela metodologia usada, aplicação, concentração e partes do vegetal usado para produção do extrato.

O extrato de *Eucalyptus citriodora* Hook. reduziu significativamente o índice de velocidade de germinação de *B. pilosa* em todas as concentrações usadas (Ferreira et al., 2007). Ao avaliarem a atividade alelopática do extrato aquoso de sementes de *M. tenuiflora* na germinação de alface, Silveira et al. (2011) verificaram que as sementes submetidas aos extratos com concentrações acima de 50% tiveram baixos índices de velocidade de germinação.

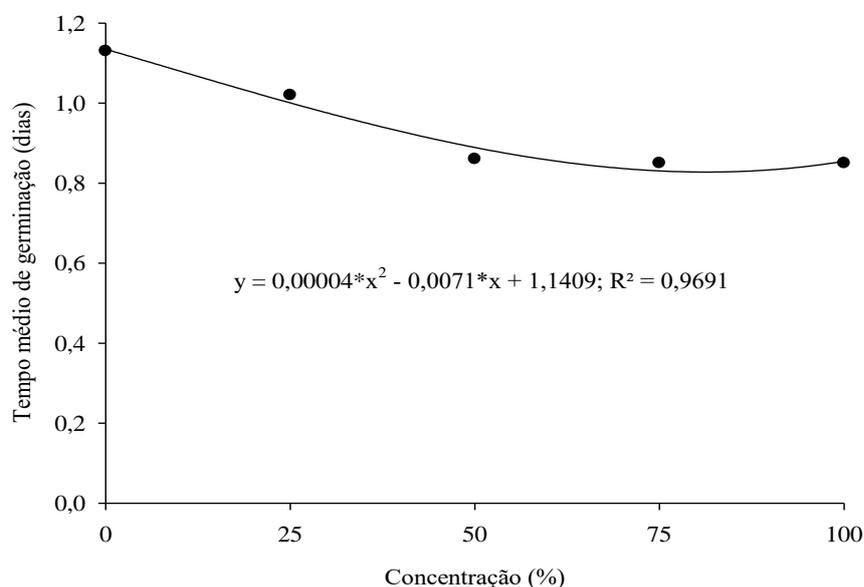
As concentrações do extrato dos folíolos frescos de *M. tenuiflora* a zero; 25; 50; 75 e 100% proporcionaram respectivamente aos valores médios de 4,6; 5,6; 7,0; 7,5 e 6,9 (Figura 2), quanto ao índice de velocidade de germinação das sementes do *B. pilosa* L.

A presença de taninos, saponinas, fenóis, flavonóides e esteróides nas folhas de *M. tenuiflora* e *Cyperus rotundus* L., foi relacionada com o resultado positivo de seus respectivos extratos sobre a germinação de sementes de *Paspalum maritimum* Trind (Catunda et al., 2002).

Quanto ao tempo médio de germinação, as sementes de *B. pilosa* L. germinaram mais rapidamente em todas as concentrações do extrato dos folíolos frescos de *M. tenuiflora*, em relação ao uso exclusivo de água destilada (controle), adequando-se a uma regressão quadrática, com ponto de inflexão da curva na concentração de 75% (Figura 3). De um modo geral, à medida que se aumentava a concentração do extrato diminuía o tempo médio de

germinação. Sem possibilidade de estresse térmico, visto que as sementes de *B. pilosa* germinam bem entre 20-35°C (Rios et al., 1989; Chiving, 1996), e a temperatura média registrada durante o experimento foi de 25°C. Segundo Ferreira & Borghetti (2004) a interação dos metabólitos secundários do extrato vegetal com as células da semente, influenciar o processo germinativo tanto de maneira positiva como negativa.

Figura 3 – Tempo médio de germinação (dias) de sementes de *Bidens pilosa* L. submetidas a diferentes concentrações de extrato aquoso de folhas frescas de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.



Fonte: Autores

Um aumento no tempo médio de germinação de sementes de *B. pilosa* foi observado por Corsato et al. (2010) quando foram expostas ao extrato aquoso das folhas de girassol a 20%, sendo que a partir da concentração de 40% a germinação das sementes foi completamente inibida. Ao estudarem o efeito de extratos vegetais aquosos sobre a germinação de plantas invasoras, Andreani-Junior et al. (2018) verificaram que os extratos de *Azadirachta indica* e *Eucaliptus camaldulensis* aumentaram o tempo de germinação das sementes de *B. pilosa* em relação a testemunha.

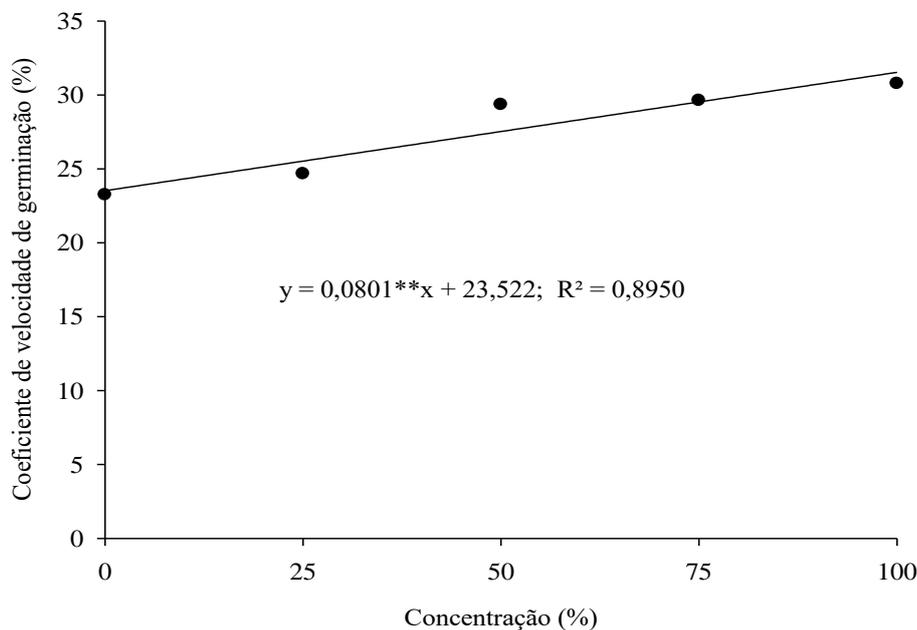
As divergências entre o presente trabalho e as demais pesquisas envolvendo um efeito alelopático deletério de extratos vegetais sobre a germinação de sementes de picão preto, relacionam-se a inúmeros fatores, tais como a eficiência de absorção das sementes; aspectos fotoquímicos das espécies; temperatura; umidade; luz; polaridade; pH e potencial osmótico do

extrato (Linhares-Neto et al., 2014).

O coeficiente de velocidade de germinação das sementes de *B. pilosa* L. foi afetado significativamente por todas as concentrações, verificando-se um aumento gradativo desse parâmetro à medida que se aumentava a concentração do extrato dos folíolos frescos de *M. tenuiflora*; sendo representado por uma regressão linear (Figura 4). As concentrações de zero; 25; 50; 75 e 100 % proporcionaram os respectivos valores médios 23,2; 24,6; 29,3; 29,6; e 30,7 quanto ao coeficiente de velocidade de germinação.

O extrato de folhas de *M. tenuiflora* na concentração de 25% resultou em maior coeficiente de velocidade de emergência de plântulas de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) segundo Araújo et al. (2016), refletindo em um maior vigor; entretanto concentrações superiores proporcionaram um declínio desse parâmetro.

Figura 4 – Coeficiente de velocidade de germinação de sementes de *Bidens pilosa* L. submetidas a diferentes concentrações de extrato aquoso de folíolos frescos de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.



Fonte: Autores

Os resultados encontrados nesse trabalho são de grande importância ao considerar o potencial da produção comercial de *B. pilosa* para atender as indústrias farmacêutica e cosmeceutica, visto que o extrato aquoso dos folíolos de *M. tenuiflora* a partir da concentração de 25% favorece o processo germinativo, aumentando a porcentagem, a

velocidade, e diminuindo o tempo médio do processo, impactando no estabelecimento mais rápido das plântulas.

4. Considerações Finais

O extrato de folhas frescas de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. nas concentrações de 25%, 50% e 75% e 100% favorece o processo germinativo das sementes de *Bidens pilosa* L., sendo a concentração de 75% a mais eficiente.

Para o uso alternativo de herbicidas no controle de *B. pilosa* L. o extrato de *M. tenuiflora* não é indicado, mas visando atender as indústrias farmacêutica e cosmeceutica por plantas de *B. pilosa* L., o extrato pode ser utilizado por favorecer a germinação e consequentemente a formação de mudas.

Referências

Albuquerque M. B., Garcia N. S., Almeida D. J., & Malta A. O. Efeito do extrato aquoso das folhas de nim indiano (*Azadirachta indica*) sobre o crescimento inicial de plantas daninhas (2015). *Gaia Scientia*, 9(1), 1-6.

Almeida F. S. Efeitos alelopáticos de resíduos vegetais (1991). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 26(2), 221-236.

Altieri M. A., & Doll J. D. (1978). The of allelopathy as tool for weed management in crop fields. *PANS*, 24(4), 495-502.

Alves, S. M., & Santos, L. S. (2002). Natureza química dos agentes alelopáticos. In: Souza Filho, A. P. S. & Alves, S. M. (Eds.). *Alelopatia: princípios básicos e aspectos gerais*. Belém: *Embrapa Amazônia Oriental*, 25-47.

Andreani-Junior R, Otero M. Q., & Silva M. M. (2018). Efeito de extratos vegetais aquosos sobre a germinação de plantas daninhas. *Enciclopédia Biosfera*, 15(27), 188-197.

Araújo A. V., Brito A. C. V., Pinto M. A. D. S. C., Oliveira A. S. L., & Nunes A. F. (2016). Extrato aquoso de folhas de jurema-preta na emergência de plântulas de feijão-fava. *Magistra*, 28(3/4), 308-316.

Bezerra, D. A. (2008). Estudo fitoquímico, bromatológico e microbiológico de *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke. *Campina Grande, PB. apresentada como dissertação de mestrado, Departamento de Zootecnia, UFCG.*

Brasil. (2009). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA/ACS, p.399.

Borghetti, F., & Ferreira, A. G. (2004). Interpretação de resultados de germinação. *Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed*, 209-222.

Carvalho, V. H. B. P., Maluf, V. H. H. K., Moisés, P. S., Gusmão, M. H. A., Toledo, A. M. O., & Gomes, F. T. (2019). Avaliação do potencial alelopático do limão siciliano e citronela sobre sementes de *Lactuca sativa* (L.). *ANALECTA-Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora*, 5(5).

Catunda M. G., Souza C. L. M., Morais V., Carvalho G. J. A., & Freitas S. P. (2002). Efeitos de extratos aquosos de tiririca sobre a germinação de alface, pimentão e jiló e sobre a divisão celular na radícula de alface. *Revista Ceres*, 49 (281), 1-11.

Chiving O. A. (1996). Studies on the germination and seedling emergence of *Bidens pilosa* and its response to fertilizer application. *Zimbabwe Scientific Association*, 70(1), 1-5.

Cronquist, A., & Takhtadzhian, A. L. (1981). *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia university press.

Corsato, J. M., Fontes, A. M. T., Santonum, M., & Leszczynski, R. (2010). Efeito alelopático do extrato aquoso de folhas de girassol sobre a germinação de soja e picão-preto. *Semina: Ciências Agrárias*, 31(2), 353-360.

Ferreira A. G., & Borghetti F. (2004). *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, 323.

Ferreira, D. F. 2014. Sisvar: A Guide for Its Bootstrap Procedures in Multiple Comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, 38(2), 109-112.

Ferreira, M. C., Souza, J. R. P., & Faria, T. J. (2007). Potenciação alelopática de extratos vegetais na germinação e no crescimento inicial de picao-preto e alface. *Ciência Agrotecnologica*, 31(4), 1054-1060.

Franco, S. P. B., Santos, A. F., Costa, J. G., & Junior, J. M. S. (2014). Interferência de extrato alelopático de Jurema Preta sob a germinação de alface. *II Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido*.

Gilbert, B., Alves, L. F., & Favoreto, R. (2013). *Bidens pilosa* L. Asteraceae: (Compositae; subfamília *Heliantheae*). *Revista Fitos*, 8, 1-72.

Hirata, D. B., Luz, A. C. C. D., Zanetti, L. V., Werner, E. T., Milanez, C. R. D., & Leite, I. T. D. A. (2018). Efeito alelopático do óleo essencial de *Cymbopogon nardus* e extrato de *Annona muricata* na germinação de *Bidens pilosa* e *Megathyrus maximus*. *Revista de Ciências Agrárias*, 41(3), 141-150.

Hoffmann C. E. F., Neves L. A. S., Barbosa C. F., & Wallau G. L. (2007). Atividade alelopática de *Nerium Oleander* L. e *Dieffenbachia picta* schott em sementes de *Lactuca sativa* L. e *Bidens pilosa* L. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 6(1), 11-21.

Kissmann, K. G., & Groth, D. (1995). Plantas infestantes e nocivas: plantas superiores. São Paulo: *BASF*, 3, 683.

Labouriau, L. G., & Valadares, M. E. B. (1976). On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 48(2), 263-284.

Linhares-Neto, M. V., Malheiros, R. S. P., Santana, F. S., Machado, L. L., & Mapeli, A. M. (2014). Avaliação alelopática de extratos etanólicos de *Copaifera sabulicola* sobre o

desenvolvimento inicial de *Lactuca sativa*, *Lycopersicon esculentum* e *Zea mays*. *Biotemas*, 27(3), 23-32.

Lucini, J. C., Bavaresco, J., Fukui, F. M. J., Ricardo, L. L., & Zonetti, P. D. C. (2019). Controle de picão-preto com extrato de *Nicotiana tabacum* L.

Maguire, J. A. (1962). Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2(2), 176-177.

Mallik, M., & Olofsdotter, A. U. (2001). Allelopathy symposium. *Agronomy Journal*, Madison, 93(1), 1-12.

Oliveira, M. R., Chiavone-Filho, O., Rodrigues, J. M. E., & Medeiros, J. T. N. (1999). Estudo das condições de cultivo da algaroba e jurema-preta e determinação do poder calorífico. *Revista de Ciência & Tecnologia*, 7, 93-104.

Ribeiro, J. P. O., Espírito-Santo, A. D., Melo, A. M., Sousa, A. C. G., Ferreira, L. C., Da Silva, A. F., & Parrella, N. N. L. D. (2019). 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*, 13(4), 270-277.

Rickli H. C., Fortes A. M. T., Silva P. S. S., Pilatti D. M. & Hutt D. R. (2011). Efeito alelopático de extrato aquoso de folhas de *Azadirachta indica* A. Juss. em alface, soja, milho, feijão e picão-preto. *Semina: ciências agrárias*, 32(2), 473-483.

Riet-Correa, F., Medeiros, R. M. T., & Dantas, A. F. (2011). Plantas Tóxicas da Paraíba. *SEBRAE*. p. 54.

Rios, A., Mantovani, E., & Sedyima, C. (1989). Efeito da temperatura na germinação de frutos polimórficos de *Bidens pilosa* L. *Malezas*, 17(2), 20-26.

Santos, J. B. & Cury, J. P. (2011). Picão-preto: uma planta daninha especial em solos tropicais. *Planta daninha*, 29, 1159-1172.

Silveira, P. F., Maia, S. S. S., & Coelho, M. F. B. (2011). Atividade alelopática do extrato aquoso de sementes de jurema preta na germinação de alface. *Revista Ciências Agrárias*, 54(2), 101-106.

Souza, J. R. P., Souza, G. R. B., Andrade, B. L. G., & Oliveira, E. C. (2016). Efeito de extratos vegetais na germinação de sementes de alface e picão-preto. *Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária*, 10(5), 35-39.

Teixeira, C. M., Araújo, J. B. S., & Carvalho, G. J. (2004). Potencial alelopático de plantas de cobertura no controle de picão-preto (*Bidens pilosa* L.). *Ciência Agrotécnica*, 28(3), 691-695.

Tomazi, Y., Bonome, L. T. S., Siqueira, D. J., Moura, G. S., & Franzener, G. (2019). Métodos de assepsia em sementes de feijão. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 14(2), 229-237.

Venzon, M., Paula-Júnior, T. J., & Pallini, A. (2005). *Controle alternativo de pragas e doenças*. Belo Horizonte: EPAMIG, 359.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Robson José Rodrigues Alves – 25%

Monalisa Alves Diniz da Silva – 25%

Rafael Mateus Alves – 20%

Dominique Marinho Dvoskin – 10%

Débora Purcina de Moura – 10%

Liliane Maria da Silva – 10%