

Aspectos do potencial alelopático do extrato aquoso das folhas de *Mimosa ramosissima* Benth, na germinação e crescimento inicial de *Panicum maximum* cv. *aruana* e *Amaranthus retroflexus* L.

Allelopathy potential of aqueous leaf extract of *Mimosa ramosissima* Benth. in germination and initial development of *Panicum maximum* cv. *aruana* and *Amaranthus retroflexus* L.

Aspectos del potencial alelopático del extracto acuoso de hojas de *Mimosa ramosissima* Benth, en la germinación y crecimiento inicial de *Panicum maximum* cv. *aruana* y *Amaranthus retroflexus* L.

Recebido: 20/08/2020 | Revisado: 29/08/2020 | Aceito: 02/09/2020 | Publicado: 03/09/2020

Victor Angelo Primo Bernardes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7256-4927>

Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil

E-mail: victorangelop.vp@gmail.com

Rodrigo de Souza Poletto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7034-7865>

Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil

E-mail: rodrigopoletto@uenp.edu.br

Viviane Sandra Alves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2381-8115>

Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil

E-mail: vivialves@uenp.edu.br

Resumo

Aleloquímicos são substâncias secundárias capazes de interferir na germinação, crescimento e desenvolvimento inicial de outros vegetais. Nesse sentido, o objetivo foi avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso de *Mimosa ramosissima* Benth, na germinação e crescimento inicial de *Panicum maximum* cv. *aruana* e *Amaranthus retroflexus* L. Para tanto foram desenvolvidos experimentos com sete tratamentos e quatro repetições, sendo eles extrato de mimosa e o controle. Para cada tratamento foram colocadas 15 sementes em placas de Petri contendo papel filtro e 15 mL de extratos, ambos mantidos em câmara de germinação a 30 °C

e luz constante. Após 10 dias de experimento com *P. maximum* cv aruana e sete dias com *A. retroflexus*, foi avaliado o número de sementes germinadas e realizadas medições do tamanho das partes aérea e radicular das plântulas. Os dados coletados foram submetidos à análise ANOVA, teste de Tukey ($P < 0,05$) e regressão linear. Verificou-se inibição da germinação de *P. maximum* cv aruana a partir da concentração de 40% e de *A. retroflexus* na concentração a partir de 60%. No desenvolvimento inicial, houve redução do comprimento da raiz e parte aérea das plântulas na concentração de 20%, já a 10% houve estímulo da parte aérea. Concluímos que o extrato de *Mimosa ramosissima* possui capacidade de interferir negativamente na germinação e crescimento inicial de *P. maximum* cv aruana e *A. retroflexus*.

Palavras chave: Bioherbicidas; Crescimento vegetal; Germinação de sementes.

Abstract

Allelochemicals are secondary substances capable of interfering in the germination, growth and initial development of other plants. In this sense, the study aimed to identify possible Allelopathy potential of aqueous leaf extract of *Mimosa ramosissima* Benth. in germination and initial development of *Panicum maximum* cv. *aruana* and *Amaranthus retroflexus* L. For this purpose, experiments with seven treatments and four replications were developed, being mimosa extract and the control. For each treatment 15 seeds were placed in Petri dishes with moistened filter paper with 15 mL of those extracts. All treatments were kept in a germination chamber at a temperature of 30 °C and constant light. After 10 days of the experiment with *P. maximum* cv aruana and 7 days with *A. retroflexus*, the number of seeds germinated was counted, and the measurements of the size of the aerial and root parts of seedlings were performed. The data collected were analyzed based on the ANOVA analysis, Tukey test ($P < 0,05$) and regression analysis. There was inhibition of the germination of *P. maximum* cv *aruana* from the concentration of 40% and *A. retroflexus* in the concentration from 60%. In the initial development, there was a reduction in the length of the root and aerial part of the seedlings at a concentration of 20%, while at 10% there was stimulation of the aerial part. We conclude that the extract *Mimosa ramosissima* has the capacity to negatively interfere in the germination and initial growth of *P. maximum* cv *aruana* and *A. retroflexus*.

Keywords: Bioherbicides; Plant growth; Seeds germination.

Resumen

Los aleloquímicos son sustancias secundarias capaces de interferir en la germinación, crecimiento y desarrollo inicial de otras plantas. En este sentido, el objetivo fue evaluar el

potencial alelopático del extracto acuoso de *Mimosa ramosissima* Benth, en la germinación y crecimiento inicial de *Panicum maximum* cv. *aruana* y *Amaranthus retroflexus* L. Para ello se desarrollaron experimentos con siete tratamientos y cuatro repeticiones, siendo el extracto de mimosa y el testigo. Para cada tratamiento, se colocaron 15 semillas en placas Petri que contenían papel de filtro y 15 mL de extractos, ambos mantenidos en cámara de germinación a 30 °C y luz constante. Después de 10 días de experimento con *P. maximum* cv *aruana* y 7 días con *A. retroflexus*, se contó el número de semillas germinadas y se midieron el tamaño de las partes aérea y radical de las plántulas. Los datos recolectados fueron sometidos a análisis ANOVA, prueba de Tukey ($P < 0.05$) y análisis de regresión. Hubo inhibición de la germinación de *P. maximum* cv *aruana* a partir de la concentración del 40% y *A. retroflexus* en la concentración del 60%. En el desarrollo inicial, hubo una reducción en el largo de la raíz y parte aérea de las plántulas a una concentración del 20%, mientras que al 10% hubo estimulación de la parte aérea. Concluimos que el extracto tiene la capacidad de interferir negativamente en la germinación y desarrollo inicial de *P. maximum* cv *aruana* y *A. retroflexus*. El resultado evaluado fue que hubo interferencia negativa del extracto bajo las semillas, provocando la inhibición de la germinación de *P. maximum* cv *aruana* a partir de la concentración del 40% y de *A. retroflexus* en la concentración del 60%. En el análisis del desarrollo inicial se notó la acción negativa del extracto, reduciendo el largo de la raíz y también de la parte aérea. El análisis total de los tratamientos no fue posible debido a la falta de germinación en los tratamientos con alta concentración. Sin embargo, el resultado expresado mostró que el extracto *Mimosa ramosissima* tiene la capacidad de interferir negativamente con la germinación y el crecimiento inicial.

Palabras clave: Bioherbicida; Crecimiento de las plantas; Germinación de la semillas.

1. Introdução

A relação das plantas com outros organismos pode ocorrer por meio de substâncias aleloquímicas liberadas pelo seu metabolismo secundário, que provocaram diferentes efeitos na germinação e no desenvolvimento dos organismos. Estes compostos aleloquímicos podem ser fenóis, alcalóides, glicosídeos, flavonóides, terpenóides, cumarinas, taninos, dentre outros (Hoffmann, 2007).

Os aleloquímicos são disponibilizados no ambiente por meio de lixiviação e decomposição de folhas, ramos e frutos que caem na serapilheira (Ferreira; Borghetti, 2004). Normalmente, essas substâncias são lançadas na fase aquosa do solo ou por substâncias

gasosas volatilizadas no ar (Ferreira; Aquila, 2000). Muitas dessas substâncias tem potencial para uso como herbicida natural.

De acordo com Giepen (2018, p.83) “a necessidade de desenvolvimento e registro de herbicidas naturais para agricultura orgânica é muito importante para países tropicais como o Brasil”. O próprio autor relata que o manejo com herbicidas naturais favorece a agricultura orgânica nos países da América do sul, pois nesses ambientes há muitas chuvas torrenciais e a topografia acidentada dificultam o controle mecânico de plantas indesejáveis.

Já no trabalho de Mantoani et al (2016) em que usaram de roçagem e aplicação de herbicida, avaliaram que não há grande diferença entre os resultados das duas formas de controle de plantas daninhas. Entretanto, notou-se que, com a utilização do herbicida, o índice de rebrota foi pequeno comparado com a roçagem. Muito provavelmente, os danos sobre a regeneração seriam menores se o herbicida utilizado no estudo fosse seletivo, e não de amplo espectro. Desta forma, entendemos que um bioherbicida, nestes casos, é uma maneira sustentável e menos agressiva de controlar plantas daninhas.

As espécies de daninhas estudadas neste trabalho foram *Mimosa ramosissima*, que é uma planta perene, subarborescente, muito espinhenta, robusta e típica habitante de pastagens da região sul do país (Lorenzi, 2000). *P. maximum* cv. Aruana que é um capim oriundo da África, com porte médio de 80 cm, com folhas estreitas e inflorescência do tipo panícula (Santos, 1998). E *Amaranthus retroflexus* L, que apresenta caule cilíndrico-anguloso, de verde a avermelhado, engrossado em toda a sua extensão, pouco áspero, ramificado desde a base (Moreira 2011). Essas espécies coexistem em ambientes de pastagem da maioria das propriedades do norte do Paraná.

Em face do exposto, o objetivo da pesquisa foi avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso de *Mimosa ramosissima* Benth, tanto na germinação e no crescimento inicial de *Panicum maximum* cv. aruana e *Amaranthus retroflexus* L. Para o desenvolvimento de um possível herbicida natural.

2. Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório Interdisciplinar de Pesquisa e Ensino de Botânica e Educação Ambiental (LIPEBEA) da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP). A planta escolhida para a produção do extrato foi a *Mimosa ramosissima* Benth. Já as plantas-teste escolhidas foram *Panicum maximum* cv. aruana e *Amaranthus retroflexus*, pois ambas são conhecidas por terem alto potencial de invasão em diferentes ambientes.

A coleta do material vegetal (ramos) foi em um sítio localizado geograficamente 23°11'04"S 50°44'41"W no município de Cornélio Procópio PR, em uma área de pastagem. Os ramos de *M. ramosissima* foram coletados e acondicionados em sacos plásticos e, quando levados ao laboratório, tiveram suas folhas retiradas e secas em estufa de secagem de circulação de ar forçada durante 24 horas a 40°C, até peso constante. Essas folhas depois de secas foram trituradas e utilizadas na produção dos extratos, que por sua vez foram produzidos com auxílio de um liquidificador no qual foram acrescentados 50g de folhas secas e 500 mL de água destilada. Depois de batido, o extrato foi filtrado em pano, obtendo o extrato de maior concentração na proporção de 1:10 (100% T7). Esse extrato puro foi diluído a 80%(T6), 60%(T5), 40%(T4), 20%(T3) e 10%(T2), havendo um grupo controle (água pura T1), adaptado de Franco; Almeida; Poletto (2014).

As sementes de *Panicum maximum cv. aruana* foram obtidas comercialmente e mantidas em refrigeração. Já as sementes de *Amaranthus retroflexus* foram coletadas a campo no Sítio localizado geograficamente 23°12'40"S 50°45'03"W no município de Cornélio Procópio PR, levadas ao laboratório e dispostas na bancada sob papel para secagem natural. Após a secagem, foram acondicionadas em frascos de vidro escuros sob refrigeração. Para cada tratamento foram colocadas 15 sementes de *Panicum maximum cv. aruana* em placas de Petri contendo papel filtro e 15 mL dos respectivos extratos. As placas foram identificadas e acondicionadas em Câmara de Germinação Tecnal TE-402 a 30°C e luz constante. Todo o material para montagem dos experimentos foi esterilizado em autoclave Prismatec CS-18, com exceção do extrato, Após 10 dias do início do experimento, contou-se o número de sementes germinadas, sendo consideradas germinada aquelas com 2 mm ou mais de raiz (Ferreira e Aquila, 2000). Somado a isso, mediu-se o crescimento das partes aérea e radicular das plântulas *P. maximum.cv aruana*, tendo sido medidas as plântulas de *A. retroflexus* após sete dias. As medições ocorreram por meio de uma régua graduada em centímetros. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ($p < 0,05$). Quando a análise de variância apresentou diferenças significativas, foi realizada regressão linear entre as variáveis de comprimento de raiz e parte aérea, pelo programa SISVAR (Ferreira, 2011).

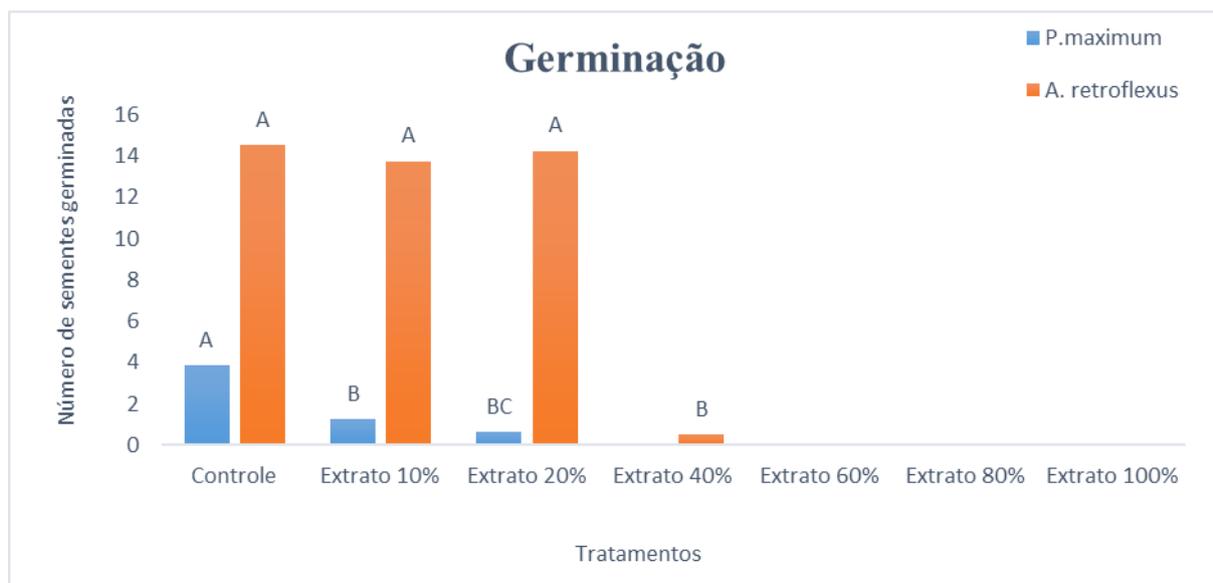
3. Resultados e Discussão

Analisando os dados da germinação (Figura 1), notou-se que houve interferência do extrato aquoso de *M. ramosissima*, nas sementes de *P. maximum cv aruana*, sendo que no extrato 10% (T2) ocorreu redução em 18,4% das sementes germinadas, em comparação com o

controle (41,7%). Já a partir do extrato 40% (T4), a germinação foi totalmente inibida, resultado semelhante ao trabalho de Rosa et al (2007) que, usando extrato aquoso de tabaco em sementes de *P. maximum*, também observaram decréscimo gradativo da germinação até a concentração 40%.

Já para *A. retroflexus*, o extrato usado interferiu negativamente na germinação, sendo que no extrato 40% (T4) obteve 3,33% de sementes germinadas, ao passo que o controle (T1) obteve 96,6% das sementes germinadas. Os demais tratamentos a partir do extrato 40% (T4) tiveram a germinação totalmente inibida, resultado parecido com o encontrado no trabalho de Lessa et al (2017), que usou extrato de *Amburana cearenses* em sementes de *Amaranthus deflexus*, obtendo resultado próximo de total inibição da germinação (Figura-1).

Figura 1 – O Número de sementes germinadas de *Panicum maximum* cv. *aruana* e *Amaranthus retroflexus*, submetidas a diferentes concentrações de extrato de *Mimosa ramosissima*.



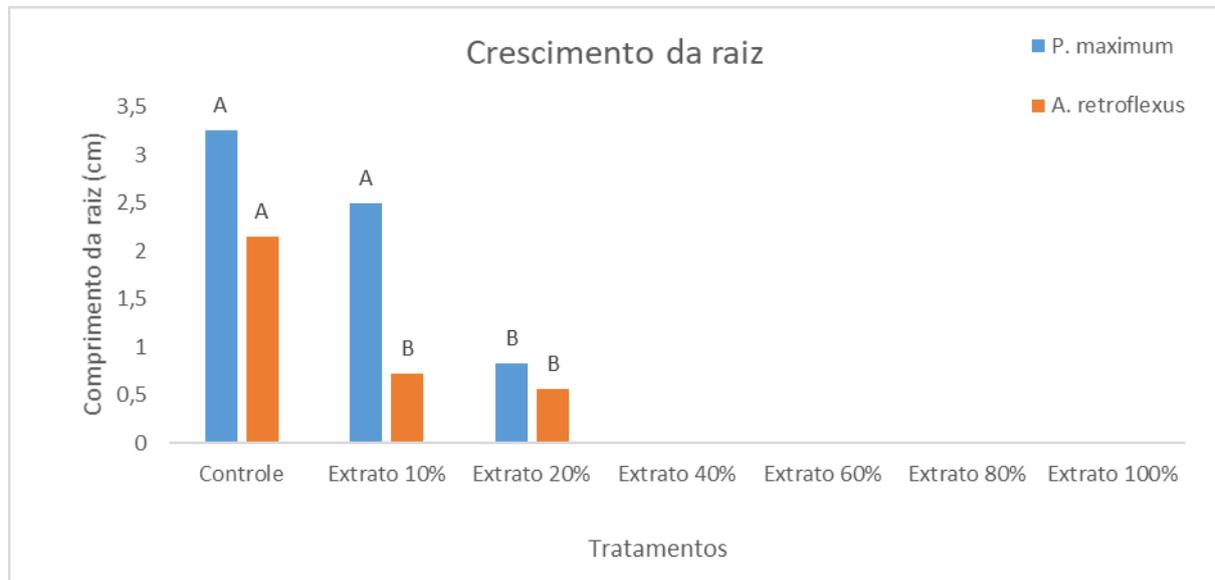
Fonte: Elaborado pelos autores. Cornélio Procópio – PR (2020).

Quanto ao crescimento inicial de ambas as plantas, observamos na Figura 2 que a redução da parte radicular de *P. maximum* cv *aruana* foi significativa apenas no extrato 20% (T3), havendo uma redução de 74,4% do seu comprimento em relação ao controle (T1), além do surgimento de necrose nas raízes, contribuindo negativamente na diminuição do crescimento. Na pesquisa realizada por Rosa et al (2007), foi utilizado extrato de tabaco em sementes de *P. maximum* e observado também uma queda muito semelhante no tamanho das raízes nas concentrações 20 e 40%. Em concentrações maiores, houve redução drástica do

crescimento, não tendo havido formação de plântulas em nossos experimentos, o que sinaliza a relevância de novos estudos para avaliar especificamente a interferência radicular em tais tratamentos. O sistema radicular inicial de *A. retroflexus* foi afetado, diminuindo seu tamanho e ocorrendo variância a partir do extrato 10% (T2), que reduziu seu tamanho em 66,4%. Se comparado ao grupo controle, o tratamento mais afetado foi o extrato 40% (T4), que reduziu seu tamanho em 74,3%, menor que o grupo controle, podendo observar que nas maiores concentrações a interferência também é maior.

Esse resultado foi semelhante ao dos estudos de Silveira et al (2012) no qual os extratos aquosos de cascas de *Mimosa tenuiflora* apresentaram efeito fitotóxico sobre o desenvolvimento de plântulas de alface. Na pesquisa supracitada, as concentrações de 50, 75 e 100% reduziram drasticamente o comprimento da raiz. Segundo Ferreira e Aquila (2000), o sistema radicular é muito sensível à ação de aleloquímicos, pois seu alongamento depende de mitoses, que se inibidas comprometem o desenvolvimento geral da plântula. Essa sensibilidade foi notada nas sementes de *A. retroflexus*, evidenciando interferência até mesmo na concentração mínima de extrato. Notou-se também a partir do extrato 20% (T3) o surgimento de necrose radicular em ambas as sementes, mesmo comportamento evidenciado nos experimentos de Jacobi et al. (1991), no qual trabalharam com *Mimosa bimucronata* sobre sementes de pepino e outras espécies. Não foi possível avaliar o desenvolvimento inicial no extrato 60% (T5), extrato 80% (T6) e extrato 100% (T7), pois não ocorreu formação de plântulas.

Figura 2 - Média do crescimento de raiz das plântulas de *Panicum maximum* cv. *aruana* e *Amaranthus retroflexus*, submetidas a diferentes concentrações de extrato de *Mimosa ramosissima*.

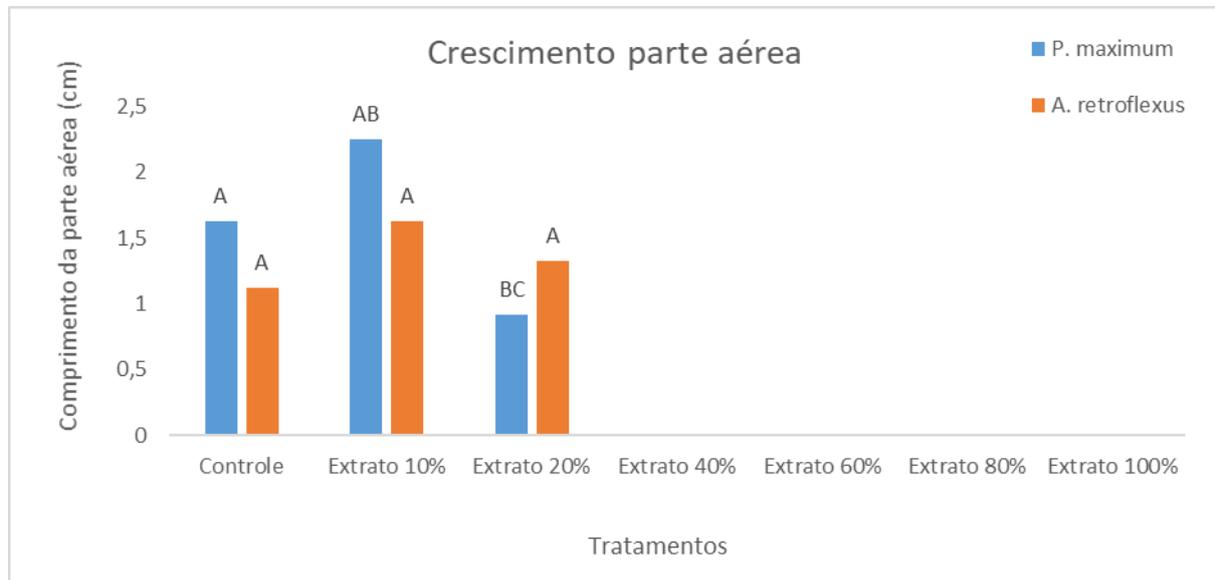


Fonte: Elaborado pelos autores. Cornélio Procópio – PR (2020).

Já no desenvolvimento da parte aérea das sementes de *P. maximum* cv *aruana*, os dados evidenciaram um estímulo no extrato 10% (T2) e uma diminuição no extrato 20% (T3), onde os dados ficaram muito próximos de obter significância, muito embora não tenha havido. Os resultados de Hernández et al (2007) com extrato de embaúba em sementes de *Panicum maximum* revelaram que no desenvolvimento das sementes de capim ocasiono uma interferência negativa que era acentuada conforme a concentração maior de extrato.

A parte aérea de *A. retroflexus* também teve interferência negativa, diminuindo seu tamanho no extrato 40% (T4) (Figura-4) em 66,07% se comparado ao tratamento controle. Durante o extrato 10% (T2), houve um estímulo no crescimento da parte aérea, onde seu comprimento foi 44,9% maior se comparado ao grupo controle (T1), muito embora não houvesse significância. Esses dados apresentaram semelhanças com o trabalho de Santos et al (2018) que trabalharam com o extrato de *Mimosa pudica* L em sementes de *Lactuca sativa*, constatando que na parte aérea as menores doses estimularam o crescimento do hipocótilo. Um fator marcante foi que em nosso trabalho, não foi possível avaliar a interferência a partir do extrato 40% (T4) nas sementes de *P. maximum* cv *aruana* e a partir do extrato 60% (T5) nas sementes de *A. retroflexus*, pois em ambos não ocorreu a germinação (Figura3).

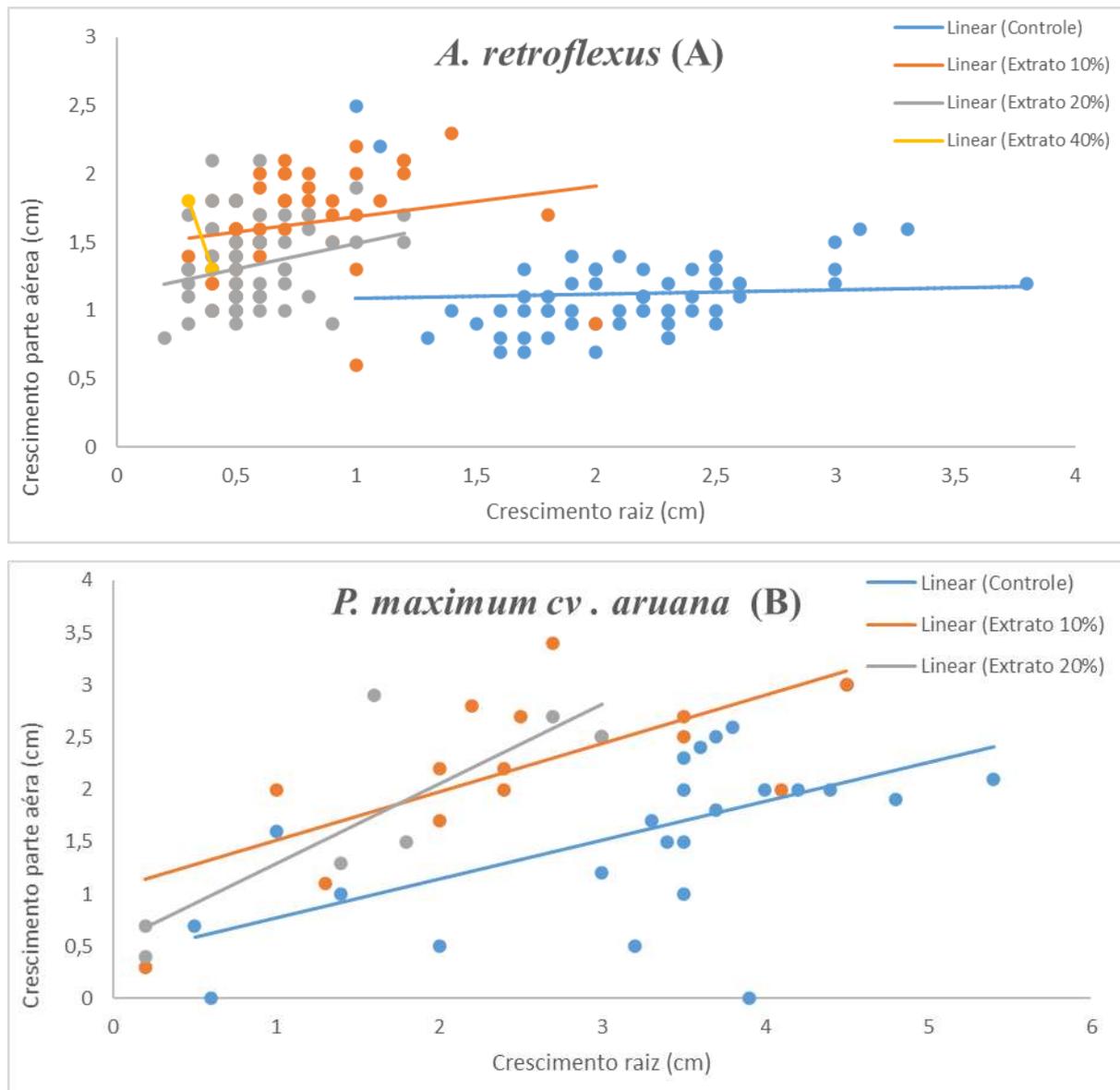
Figura 3 - Média do crescimento de caule das plântulas de *Panicum maximum* cv. *aruana* e *Amaranthus retroflexus*, submetidas a diferentes concentrações de extrato de *Mimosa ramosissima*.



Fonte: Elaborado pelos autores. Cornélio Procópio – PR (2020).

Esses resultados oferecem uma possível alternativa a ser aplicada principalmente nos procedimentos de reflorestamento de áreas rurais, pois de acordo Mantoani et al (2012) essas áreas de reflorestamento enfrentam problemas quanto à colonização pelo capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.), que prejudica significativamente a instalação de espécies colonizadoras do sub-bosque, uma vez que tornam-se uma barreira física e competem por água, nutrientes e luz com as espécies nativas, influenciando preferencialmente as espécies arbóreas.

Figura 4 - Análise de regressão linear entre as variáveis crescimento de raiz e crescimento parte aérea para *A. retroflexus* (A) e *P. maximum cv. aruana* (B).



Equações de regressão e R^2 para as variáveis quantitativas de crescimento de raiz e parte aérea. Em *P. maximum cv. Aruana* (A), Controle: $y = 0,37x + 0,4074$; $R^2 = 0,3224$. Extrato 10%: $y = 0,4621x + 1,0535$; $R^2 = 0,4719$. Extrato 20%: $y = 0,7663x + 0,5211$; $R^2 = 0,7041$. E em *A. retroflexus* (B), Controle: $y = 0,0303x + 1,0608$; $R^2 = 0,0025$. Extrato 10%: $y = 0,2239x + 1,4659$; $R^2 = 0,0503$. Extrato 20%: $y = 0,3662x + 1,124$; $R^2 = 0,0614$. Extrato 40%: $y = -5x + 3,3$; $R^2 = 1$. Fonte: Elaborado pelos autores. Cornélio Procópio – PR (2020).

Diversas pesquisas realizadas com diferentes extratos e plantas testes constataram que o sistema radicular tende a reagir diferente do sistema aéreo, esses trabalhos confirmaram que o aumento da concentração do extrato provoca diminuição do crescimento do sistema radicular (Silveira et.al, 2014; Franco; Almeida; Poletto, 2014; Nishimuta et. al, 2019; Oliveira, et.al, 2019). Esse efeito inibitório também foi evidenciado, por meio da análise de

regressão linear, em ambas as plantas estudadas, havendo maior ação do extrato no sistema radicular de *P. maximum cv. aruana* (Figura 4).

O comportamento de estímulo de crescimento, em baixas concentrações de extrato, interferiu positivamente na parte aérea de ambas as plantas, porém em *P. maximum cv. aruana* este estímulo apresentou-se mais evidente, que nesse caso de acordo com Santos et al (2018) provavelmente ocorreu o fenômeno da hormese com o hipocótilo, crescendo de forma quadrática e posteriormente apresentando uma queda lenta do comprimento da parte aérea (Figuras 3 e 4).

Portanto, com base na análise de regressão linear podemos inferir que essa relação entre a diminuição do crescimento de raiz e aumento da parte aérea, foi potencializada no extrato de 10%, havendo gradativa diminuição desse efeito no extrato de 20% (Figura 4).

4. Conclusões

Diante de tal cenário, concluímos que a espécie *Mimosa ramosissima* possui potencial alelopático capaz de interferir tanto na germinação quanto no crescimento da raiz e parte aérea, podendo ser usado como um bioherbicida. Entretanto, mostram-se necessários novos estudos com plântulas utilizando os extratos 40%, 60%, 80% e 100%. Portanto, recomendamos o desenvolvimento de novas pesquisas em casa de vegetação e a campo para testar em condições naturais o efeito do extrato.

Referências

- Ferreira, A. G., & Aquila, M. E. A. (2000). Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 12(1), 175-204.
- Ferreira, A. G., & Borghetti, F. (2004). Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 209-222.
- Ferreira, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 2011. 35(6),1039-42.

Franco, D. M., Almeida, L. F. R., & Poletto, R. S. (2014). Allelopathic potential of *Equisetum giganteum* L. and *Nephrolepis exaltata* L. on germination and growth of cucumber and lettuce. *Journal of Plant Sciences*, 2(5), 237-241.

Giepen, M. (2018). Métodos de controle de planta daninhas. *Controle de Plantas Daninhas*, 83.

Hernández-Terrones, M. G., Morais, S. A. L., Londe, G. B., Nascimento, E. A., & Chang, R. (2007). Allelopathic action of *Cecropia pachystachya* extracts on the growth of Guinea grass (*Panicum maximum*). *Planta Daninha*, 25(4), 763-769

Hoffmann, C. E. F., das Neves, L. A. S., Bastos, C. F., & da Luz Wallau, G. (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.

Jacobi, U. S., & Ferreira, A. G. (1991). Efeitos alelopáticos de *Mimosa bimucronata* (DC) OK. sobre espécies cultivadas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 26(7), 935-943.

Lessa, B. F. D. T., Silva, M. L. D. S., Barreto, J. H., & Oliveira, A. B. D. (2017). Efeitos alelopáticos de extratos aquosos de folhas de *Amburana cearensis* e *Plectranthus barbatus* na germinação de *Amaranthus deflexus*. *Revista de Ciências Agrárias*, 40(1), 79-86.

Lorenzi, H. (2000). *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas*. (3a ed.), Instituto Plantarum, Brasil, 309.

Mantoani, M. C., de Andrade, G. R., Cavalheiro, A. L., & Torezan, J. M. D. (2012). Efeitos da invasão por *Panicum maximum* Jacq. e do seu controle manual sobre a regeneração de plantas lenhosas no sub-bosque de um reflorestamento. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, 33(1), 97-110.

Mantoani, M. C., Dias, J., & Torezan, J. M. D. (2016). Roçagem e aplicação de herbicida para controle de *Megathyrus maximus*: danos sobre a vegetação preexistente em um reflorestamento de 20 anos. *Ciência Florestal*, 26(3), 839-851.

Moreira, H. D. C., & Bragança, H. B. N. (2011). Manual de identificação de plantas infestantes. FMC Agricultural Products, Campinas, 1017.

Nishimuta, H. A., Rossi, A. A. B., Yamashita, O. M., Pena, G. F., Santos, P. H. A. D., Giustina, L. D., & Rossi, F. S. (2019) Leaf and root allelopathic potential of the *Vernonanthura brasiliiana*. Planta Daninha. 37,1-8, e019208452.

Oliveira, J. S., Peixoto, C. P. Ledo, C. A. S., & Almeida, A. T. (2019) Aqueous plant extracts in the control of *Bidens pilosa* L. Arquivo do Instituto Biológico, 86, 1-6, e0532016.

Rosa, D. M., Fortes, A. M. T., Palma, D., Marques, D. S., Corsato, J. M., & Mauli, M. M. (2007). Efeito dos Extratos de Tabaco, *Leucena* e Sabugueiro sobre a germinação de *Panicum maximum* Jacq. Revista Brasileira de Biociências, 5(2), 444-446.

Santos, L. E., et al. Ovinos e o capim-Aruana: a associação ideal – Informativo UNESP. ano 101, nº 627. 1998.

Santos, M. F., Duarte, G. N., & Gonçalves, A. H. (2018) Potencial alelopático do extrato aquoso de *Mimosa pudica* L. sobre o crescimento inicial de *Lactuca sativa* L, 3(4).

Silveira, B. D., Hosokawa, R. T., Nogueira, A. C., & Weber, V. P. (2014) Atividade alelopática de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. Ciência Florestal, 24(1), 79-85.

Silveira, P. F., Maia, S. S. S., & Coelho, M. D. F. B. (2012). Potencial alelopático do extrato aquoso de cascas de jurema preta no desenvolvimento inicial de alface. Revista Caatinga, 25(1), 20-27.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Victor Angelo Primo Bernardes – 65%

Rodrigo de Souza Poletto – 25%

Viviane Sandra Alves – 10%