

# Potencial alelopático do extrato foliar de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz e de *Mimosa tenuiflora* Willd. sobre a germinação de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth.

## Allelopathic potential of leaf extract of *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz and *Mimosa tenuiflora* Willd. on germination of *Mimosa caesalpinifolia* Benth. seeds

Josenilda A. D. de Medeiros<sup>1</sup>, Luiz A. S. Correia<sup>1</sup>, Fernando A. Santos<sup>2</sup>, Cibele S. Ferrari<sup>1</sup> e Mauro V. Pacheco<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias/Universidade Federal do Rio Grande do Norte. (UAECIA/UFRN). Rodovia RN-160, Km 3, Distrito de Jundiá, CEP 59280-000, Cx. Postal 07, Macaíba/RN, Brasil

<sup>2</sup>Centro de Ciências Agrárias/Universidade da Paraíba (CCA/UFPB). Rodovia BR 079, Km 12, CEP 58397-000, Areia/Paraíba, Brasil

(\*E-mail: pachecomv@hotmail.com)

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA18133>

Recebido/received: 2018.05.02

Aceite/accepted: 2018.07.31

### RESUMO

O objetivo deste trabalho consistiu em avaliar o potencial alelopático de *Poincianella pyramidalis* e *Mimosa tenuiflora* sobre a qualidade fisiológica de sementes e plântulas de *Mimosa caesalpinifolia*. A sementeira foi realizada em solo esterilizado, umedecido com extrato foliar aquoso 0, 25, 50, 75 e 100 g L<sup>-1</sup> e acondicionados em germinador a 25 °C e fotoperíodo de 12 horas. Foram avaliadas a germinação, primeira contagem e velocidade de germinação, comprimento e massa seca da parte aérea e da raiz. Com o aumento da concentração dos extratos de *P. pyramidalis*, observou-se efeito alelopático negativo para primeira contagem, IVG, comprimento da parte aérea. A germinação e comprimento da parte aérea apresentaram redução a partir de 75 g L<sup>-1</sup> do extrato de *M. tenuiflora*. Observou-se declínio da massa seca da parte aérea com o aumento da concentração do extrato. O extrato de *P. pyramidalis* não afeta a porcentagem de germinação das sementes de *M. caesalpinifolia*, mas exerce efeito negativo sobre a qualidade fisiológica das plântulas desta espécie. O extrato de *M. tenuiflora* afeta negativamente a germinação e o crescimento inicial de plântulas de *M. caesalpinifolia* a partir de 75 g L<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave:** Fabaceae, sementes florestais, fitotoxicidade, alelopatia.

### ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the allelopathic potential of *Poincianella pyramidalis* and *Mimosa tenuiflora* on the physiological quality of *Mimosa caesalpinifolia* seeds and seedlings. The sowing was carried out in sterilized soil and moistened with the aqueous leaf extract 0, 25, 50, 75 and 100 g L<sup>-1</sup> and conditioned in germinator at 25 °C and photoperiod of 12 hours. Germination, first count and germination speed, length and dry mass of shoots and roots were evaluated. When the concentration of the extracts of *P. pyramidalis* was increased, it was observed a negative allelopathic effect for first counting, GSI, shoot length. The germination and length of the aerial part showed reduction from 75 g L<sup>-1</sup> extract of *M. tenuiflora*. The dry mass of the shoot was observed to decline as the concentrations were elevated. The extract of *P. pyramidalis* does not affect the germination of *M. caesalpinifolia* seeds, however it exerts a negative effect on the physiological quality of the seedlings of this species. The extract of *M. tenuiflora* negatively affects germination and initial seedling growth of *M. caesalpinifolia* from 75 g L<sup>-1</sup>.

**Keywords:** Fabaceae, forest seeds, phytotoxicity, allelopathy.

## INTRODUÇÃO

A Sociedade Internacional de Alelopatia define a alelopatia como a influência de metabolitos secundários produzidos não apenas por plantas, mas também por algas, bactérias e fungos, que assim influenciam o desenvolvimento e o crescimento de outros organismos (Reigosa *et al.*, 2013). A alelopatia pode ser considerada um mecanismo ecológico que influencia na sucessão vegetal primária e secundária, na formação de comunidades, na dominância vegetal, na gestão e produtividade de culturas (Chou, 1999).

A interação alelopática ocorre pela libertação de aleloquímicos por processos de lixiviação de partes das plantas, volatilização e exsudação das raízes, atividade microbiana e decomposição de resíduos secos (Cheema & Wahid, 2013). Estes processos possibilitam ao indivíduo interferir no metabolismo de outras plantas próximas e obter maior chance de acesso à luz, água e nutrientes e, consequentemente, há maior adaptabilidade evolutiva e estabelecimento nas comunidades vegetais (Taiz & Zeiger, 2004).

As espécies vegetais que coexistem em ecossistemas com flora diversificada, como nas florestas secas, possuem mecanismos de defesa que auxiliam na competição por fatores abióticos limitantes, conferindo às espécies maior adaptação (Gariglio *et al.*, 2010). A vegetação de uma determinada área pode ter um modelo de sucessão condicionado às plantas pré-existentes e às substâncias químicas que elas libertaram no meio (Ferreira & Áquila, 2000), sendo importante a estimativa do potencial alelopático das espécies que compõem as florestas secas, visto que destas pouco se conhece com relação ao equilíbrio e dinâmica dos ecossistemas.

Nesse sentido, o desenvolvimento de estudos sobre o potencial alelopático dessas espécies pode fornecer informações valiosas sobre a sua ecologia. As espécies da família das Fabaceae *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz, *Mimosa tenuiflora* (Willd) e a *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. apresentam ampla ocorrência nas florestas secas brasileiras com elevada abundância.

O táxone *P. pyramidalis* apresenta ampla dispersão no semiárido nordestino, sendo encontrada em

diversas associações vegetais (Maia, 2004; Coelho *et al.*, 2013) e em diversos tipos de solos, inclusive os mais pobres (Maia, 2004), característica esta considerada importante para fins de recuperação de áreas degradadas (Santana *et al.*, 2011).

*M. tenuiflora* é uma espécie com ampla ocorrência entre o México, a Venezuela e o Brasil (Anton *et al.*, 1993; Martel-Estrada *et al.*, 2014). Esta espécie é típica do semiárido brasileiro e tem sido explorada pelo seu potencial energético, forrageiro e medicinal (Maia, 2004; Bezerra *et al.*, 2011).

A espécie *M. caesalpiniiifolia* é muito explorada pela sua madeira, e como mourões, estacas, postes, lenha e carvão; a folhagem constitui importante fonte de alimento para o gado (bovino e caprino) durante a época de escassez de chuvas no semiárido nordestino, enquanto que na região sudeste do Brasil, é amplamente utilizada como cerca viva (Lorenzi, 2000). Além disso, é indicada para povoaamentos florestais mistos, dado que beneficia o desenvolvimento de outras espécies nesse sistema de gestão (Maia, 2004). Devido aos seus diversos usos, tem sido explorada indiscriminadamente nas regiões de ocorrência natural (Freitas *et al.*, 2011; Nogueira *et al.*, 2012).

As espécies anteriormente referidas necessitam de estudos quanto ao ambiente ideal para se desenvolverem e quanto às suas interações com o meio e entre elas, já que coexistem. Com isso, torna-se necessário o conhecimento alelopático para auxiliar na escolha de espécies florestais que irão compor um sistema misto de florestação.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial alelopático da *P. pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz e *M. tenuiflora* (Willd) Poir sobre a qualidade fisiológica de sementes e plântulas de *M. caesalpiniiifolia* Benth.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Obtenção dos extratos*

O estudo foi conduzido no Laboratório de Sementes Florestais (LSF) da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias (UAECIA), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN),

município de Macaíba-RN, Brasil. A avaliação do potencial alelopático de *P. pyramidalis* e *M. tenuiflora* foi realizada por meio de um bioensaio de germinação utilizando sementes de *M. caesalpiniiifolia*, as quais foram colocadas para germinar em substrato umedecido com extratos foliares das espécies-alvo.

Foram utilizadas as concentrações de 25, 50, 75 e 100 g L<sup>-1</sup> obtidas respectivamente por meio da imersão de 25, 50, 75 e 100 g de folhas desidratadas de cada espécie (*P. pyramidalis* e *M. tenuiflora*) em 1000 mL de água destilada por 24 h. No tratamento controle (0 g L<sup>-1</sup>), utilizou-se apenas água destilada para o umedecimento do substrato.

Foi determinada a condutividade elétrica (CE) dos extratos cujos valores foram utilizados para determinar o potencial osmótico por meio da fórmula proposta por Ayers & Westcot (1994), em que o potencial osmótico em atmosfera (ATM) = - 0,36 \* CE, com posterior transformação dos dados em ATM para MPa.

O substrato utilizado no teste de germinação foi solo arenoso (Latossolo vermelho), colhido em quatro pontos aleatórios em uma camada de 0-40 cm de profundidade, na Área de Experimentação Florestal da UAECIA/UFRN (5°53'57.1''S 35°21'34.7''W). O solo foi peneirado e esterilizado em estufa a 200 °C durante 4-h. O substrato foi pesado (1000 g) e distribuído em caixas plásticas transparentes (Cristal Pack® CP20) com dimensões de 217 x 147 x 100 mm. O umedecimento foi realizado com as concentrações dos extratos foliares na quantidade equivalente a 60% da capacidade de retenção de água do substrato.

A quebra da dormência física foi realizada antes da sementeira das sementes de *M. caesalpiniiifolia*, em que as mesmas foram escarificadas mecanicamente por meio de desponte na região oposta ao micrópilo (Bruno *et al.*, 2001), seguido de desinfestação em solução aquosa de detergente neutro (100 mL de água destilada com cinco gotas de detergente neutro) por cinco minutos e em solução de hipoclorito de sódio a 2% por dois minutos, sendo posteriormente lavadas em água destilada (Brasil, 2013). As caixas plásticas foram mantidas em germinador tipo B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand) a 25 °C e fotoperíodo de 12 h durante sete dias.

### *Variáveis avaliadas*

O teste de germinação foi realizado contabilizando as sementes que originaram plântulas normais (Brasil, 2013), cujos resultados foram expressos em porcentagem. A partir da germinação foi realizada a primeira contagem da germinação considerando a porcentagem acumulada de plântulas normais emersas até o 2° dia após a sementeira; e índice de velocidade de germinação (IVG) utilizando-se a equação proposta por Maguire (1962).

O comprimento da parte aérea e da raiz primária (cm por plântula) foi realizado no final do ensaio, em que foram medidas a parte aérea e a raiz primária das plântulas normais, com auxílio de régua graduada em milímetros. A parte aérea e o sistema radicular de plântulas normais foram acondicionados, separadamente, em sacos de papel e levados à estufa de secagem, regulada a 80 °C, durante 24-h para obtenção da massa seca da parte aérea e sistema radicular. Após este período, foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g.

### *Delineamento experimental*

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, constando de cinco tratamentos com extratos foliares de *P. pyramidalis* e *M. tenuiflora* (0, 25, 50, 75 e 100 g L<sup>-1</sup>), com quatro repetições de 25 sementes cada de *M. caesalpiniiifolia*. Os resultados foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk, e em seguida à análise de variância e regressão polinomial e linear para os dados paramétricos, optando-se pela equação que melhor se ajustou aos dados; e Kruskal-Wallis para os dados não paramétricos. Foi utilizado o programa estatístico Assistat 7.7 Beta (Silva, 2014).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### *Alelopatia de Poincianella pyramidalis*

No Quadro 1, observa-se que o potencial osmótico aumentou com a elevação da concentração do extrato, apresentando variação de -0,0001 a -0,0872. Estes resultados estão de acordo com o limite de tolerância recomendado, o qual deve estar abaixo

de -0,2 para ser considerado ideal e não interferir nas variáveis avaliadas (Gatti *et al.*, 2004; Oliveira *et al.*, 2012). A avaliação do potencial osmótico é fundamental em avaliações de efeito alelopático, visto que pode ocorrer interferência nos resultados da alelopatia, pois atua diretamente na fase de ativação do metabolismo durante a embebição da semente (Ferreira & Borghetti, 2004).

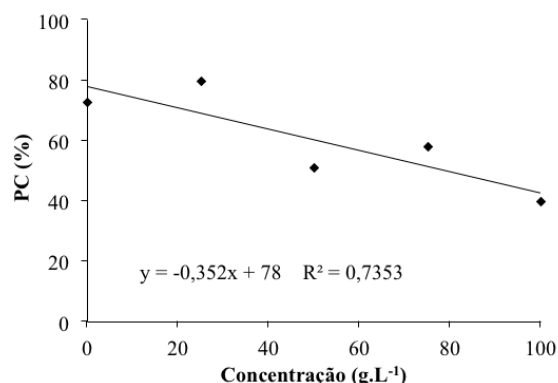
**Quadro 1** - Potencial osmótico das diferentes concentrações do extrato aquoso foliar de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz

Concentração (g.L <sup>-1</sup> )	Potencial osmótico (MPa)
0	-0.0001
25	-0.0287
50	-0.0484
75	-0.0676
100	-0.0872

Os resultados da variável germinação, massa seca do sistema radicular e da parte aérea da *M. caesalpinifolia* apresentaram distribuição não paramétrica, sendo então analisados pelo teste de Kruskal-Wallis. Não houve diferenças significativas entre as concentrações estudadas para aquelas variáveis. A germinação possui pouca sensibilidade aos efeitos alelopáticos, pois estes ocorrem inicialmente ao nível molecular, apresentando sintomas após o processo germinativo (Ferreira & Borghetti, 2004).

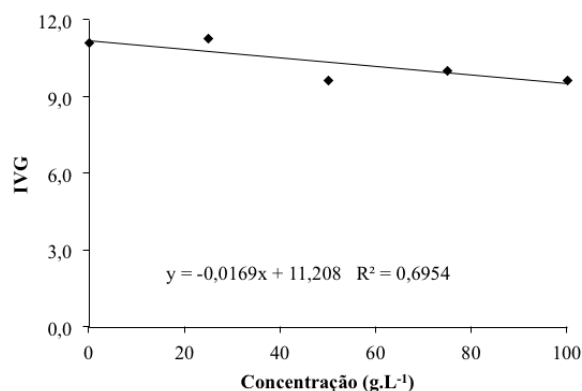
Apesar do efeito alelopático nem sempre se manifestar sobre a viabilidade, o mesmo pode ser observado em outros parâmetros baseados no vigor, como por exemplo o efeito dos extratos de folhas e de cascas de *Ziziphus joazeiro* Mart., os quais reduziram a velocidade de germinação das sementes de *Lactuca sativa* L. (Oliveira *et al.*, 2012). Para a variável primeira contagem da germinação (Figura 1), o modelo de regressão que melhor se ajustou foi o linear, sendo observada redução da porcentagem à medida que aumentou a concentração do extrato aquoso foliar de *P. pyramidalis*. Nota-se que o efeito alelopático sobre o vigor das plântulas avaliado pelo teste de primeira contagem da germinação apresenta-se com maior redução após a concentração de 25 g L<sup>-1</sup>, evidenciando o efeito alelopático

negativo. De acordo com Ferreira & Borghetti (2004), isso pode ser explicado pelo fato de ocorrerem reações entre as substâncias secundárias do extrato e do conteúdo celular das sementes, sendo uma interação alelopática de ação direta (que retarda as reações bioquímicas necessárias para iniciar o processo de germinação das sementes).



**Figura 1** - Germinação (%) de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. na primeira contagem (PC) submetidas a diferentes concentrações de extrato aquoso foliar de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz.

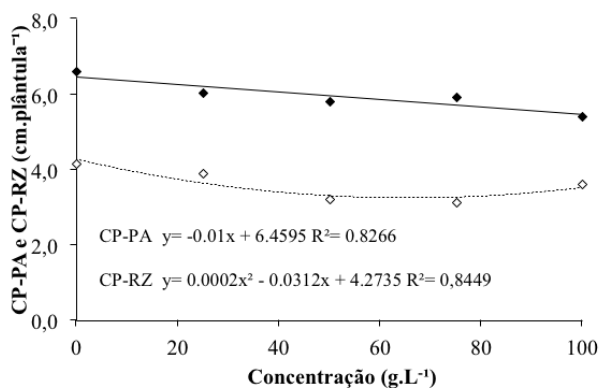
As sementes de *M. caesalpinifolia* também apresentaram redução na velocidade de germinação (Figura 2) à medida que se aumentou a concentração do extrato aquoso foliar de *P. pyramidalis*, o que reforça o efeito alelopático negativo sobre o IVG.



**Figura 2** - Índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. submetidas a diferentes concentrações de extrato aquoso foliar de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz.

O comprimento da parte aérea se ajustou melhor ao modelo de regressão linear, enquanto que o modelo quadrático foi o que melhor se ajustou aos dados de comprimento da raiz principal (Figura 3). O decréscimo acentuado do comprimento da raiz ocorreu na concentração de 78 g L<sup>-1</sup> do extrato, confirmando o efeito alelopático negativo da *P. pyramidalis* sobre o crescimento inicial das plântulas de *M. caesalpiniiifolia*. Para a parte aérea das plântulas também houve redução do comprimento à medida que se aumentou a concentração do extrato.

A redução mais acentuada do crescimento da raiz em relação ao da parte aérea pode ser explicada pelo fato de que as raízes se encontram em contato direto e prolongado com o extrato (Chung *et al.*, 2001; Borella *et al.*, 2009), sendo esta considerada uma variável mais sensível na detecção de efeito alelopático, seja ele positivo ou negativo. Redução do comprimento de raiz e da parte aérea também foi verificada por Maia *et al.* (2013) com o uso de extrato de flores de *Ipomoea triloba* L. e *Centrosema brasilianum* L. sobre plântulas de alface. O mesmo foi constatado com os extratos aquosos foliares de *M. tenuiflora*, os quais quando em concentrações elevadas inibiram o crescimento da raiz e do hipocótilo de plântulas de alface (Silveira *et al.*, 2012).



**Figura 3** - Comprimento da parte aérea (CP-PA) e da raiz principal (CP-RZ) das plântulas de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. originadas de sementes submetidas a diferentes concentrações de extrato aquoso foliar de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz.

A *P. pyramidalis* possui diversos bioflavonóides nas suas folhas, além de outros tipos de compostos fenólicos no caule, como o siringaresinol e galato de metila (Bahia *et al.*, 2005). Estes compostos são

possivelmente os responsáveis pela ação alelopática negativa sobre a qualidade fisiológica, evidenciada pela velocidade de germinação e pelo comprimento das plântulas de *M. caesalpiniiifolia*.

Apesar de não afetar a porcentagem final de germinação, o extrato foliar de *P. pyramidalis* exerce redução do crescimento inicial das plântulas de *M. caesalpiniiifolia*. Esses resultados podem contribuir para o delineamento de programas florestais, quer para fins comerciais, quer para fins de restauração florestal.

### Alelopatia de *Mimosa tenuiflora*

Observa-se no Quadro 2, que o potencial osmótico aumenta à medida que a concentração do extrato se eleva, variando de -0,0001 e -0,0974. Portanto,

**Quadro 2** - Potencial osmótico das diferentes concentrações do extrato aquoso foliar de *Mimosa tenuiflora* (Wiild)

Concentração (g.L <sup>-1</sup> )	Potencial osmótico (MPa)
0	-0.0001
25	-0.0288
50	-0.0569
75	-0.0792
100	-0.0974

encontra-se na faixa ideal, visto que está abaixo de -0,2 (Gatti *et al.*, 2004; Oliveira *et al.*, 2012).

Apenas os resultados de massa seca do sistema radicular e da parte aérea apresentaram distribuição normal e foram submetidos à análise de regressão polinomial, enquanto as outras variáveis foram analisadas pelo teste de Kruskal-Wallis.

Para a germinação e o IVG (Quadro 3), observa-se que houve diferenças significativas entre os tratamentos, sendo o controle (apenas água destilada) superior às concentrações de 75 e 100 g L<sup>-1</sup>, revelando que há redução da germinação de sementes de *M. caesalpiniiifolia* quando expostas às concentrações de extrato foliar aquoso.

Na primeira contagem de germinação (Quadro 3) observaram-se diferenças significativas e superioridade do controle (0 g L<sup>-1</sup>) em relação à concentração de

100 g L<sup>-1</sup>. Esses resultados devem-se provavelmente à fitotoxicidade dos compostos foliares de *M. tenuiflora* quando utilizados em concentrações elevadas.

No que concerne ao comprimento da raiz principal (CP-RZ, Quadro 3), não se observaram diferenças significativas neste parâmetro com o aumento da concentração do extrato aquoso foliar de *M. tenuiflora*. Em contrapartida, observou-se que o comprimento da parte aérea (CP-PA) na concentração de 25 g L<sup>-1</sup> (6,4 cm pl<sup>-1</sup>) foi superior apenas ao das plântulas originadas de sementes submetidas à concentração de 100 g L<sup>-1</sup> (4,4 cm pl<sup>-1</sup>), sendo esta, a maior concentração de extrato avaliada.

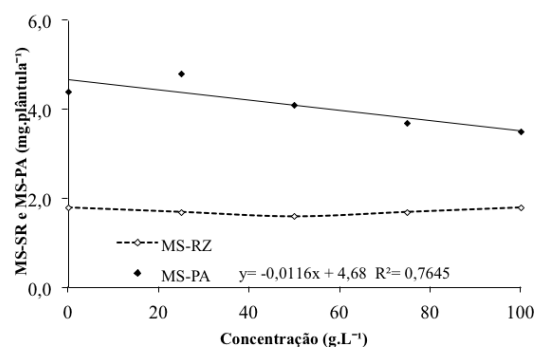
**Quadro 3** - Comparação de médias da germinação (G), primeira contagem da germinação (PC), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CP-PA) e da raiz (CP-RZ) de plântulas de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. originadas de sementes submetidas a diferentes concentrações de extrato aquoso foliar de *Mimosa tenuiflora* (Wiild)

Extratos (g.L <sup>-1</sup> )	G (%)	PC (%)	IVG	CP-PA (cm.pl <sup>-1</sup> )	CP-RZ (cm.pl <sup>-1</sup> )
0	99 a	97 a	12,2 a	6,1 ab	4,7
25	85 ab	78 ab	10,3 ab	6,4 a	4,3
50	96 ab	61 ab	9,9 ab	4,9 ab	3,0
75	56 b	12 ab	4,5 b	5,5 ab	4,4
100	51 b	4 b	3,6 b	4,4 b	5,3

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si no Teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

Os resultados das variáveis germinação, IVG e o comprimento da raiz principal estão de acordo com Cheema & Wahid (2013), os quais relatam a alelopatia como um fenômeno químico mediado, cujas respostas são dependentes da concentração, sendo que compostos em altas concentrações serão inibitórios, enquanto em baixas concentrações poderá haver estímulo ou ausência de efeitos.

As concentrações do extrato não afetaram a massa seca do sistema radicular, entretanto para a variável massa seca da parte aérea (Figura 4) é possível identificar efeito alelopático negativo, decorrente da redução acentuada de massa à medida que se eleva a concentração do extrato foliar aquoso de *M. tenuiflora*.



**Figura 4** - Massa seca da parte aérea (MS-PA) e do sistema radicular (MS-SR) de plântulas de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. originadas de sementes submetidas a diferentes concentrações de extrato aquoso foliar de *Mimosa tenuiflora* (Wiild).

O aumento de metabolitos secundários em determinadas plantas pode sinalizar algum tipo de estresse. Para reduzi-lo e manter o ambiente ideal para crescimento da planta, esta precisa de libertar os aleloquímicos no meio. Portanto, em condições ideais, os aleloquímicos permanecem inativos e seus conteúdos estáveis (An *et al.*, 2008).

Para manter esse equilíbrio, o conhecimento alelopático pode ser eficaz na escolha de espécies florestais que irão compor um sistema de plantação misto, além de auxiliar na especificação do espaçamento ideal para a plantação deste, uma vez que há efeito alelopático positivo em determinadas espécies. Este efeito pode manifestar-se como incremento no comprimento e na massa seca de plântulas, sendo estas características importantes para o estabelecimento das espécies em campo.

## CONCLUSÕES

O extrato de *P. pyramidalis* não afeta a viabilidade das sementes de *M. caesalpiniiifolia*, no entanto exerce efeito alelopático negativo sobre o vigor das plântulas desta espécie.

A qualidade fisiológica das sementes de *M. caesalpiniiifolia* foi afetada negativamente na presença do extrato de *M. tenuiflora* a partir da concentração de 75 g L<sup>-1</sup>.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento

Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- An, M.; Liu, D.L.; Wu, H. & Liu, Y.H. (2008) – Allelopathy from a mathematical modeling perspective. *In: Zeng, R.S.; Mallik, A.U. & Lou, S.M. (Eds.) – Allelopathy in sustainable agriculture and forestry*. Springer, 411 p.
- Anton, R.; Jiang, Y.; Weniger, B.; Beck, J. & Rivieri, L. (1993) – Pharmacognosy of *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 38, n. 2-3, p. 153-157. [https://doi.org/10.1016/0378-8741\(93\)90011-S](https://doi.org/10.1016/0378-8741(93)90011-S)
- Ayers, R.S & Westcot, D.W. (1994) – *Water quality for agriculture*. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 29). Rome, FAO, 97 p.
- Bahia, M.V.; Santos, J.B.; David, J.P. & David, J.M. (2005) – Biflavonoids and other Phenolics from *Caesalpinia pyramidalis* (Fabaceae). *Journal of the Brazilian Chemical Society*, vol. 16, n. 6B, p. 1402-1405. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-50532005000800017>
- Bezerra, D.A.C.; Rodrigues, F.F.G.; Costa, J.G.M; Pereira, A.V.; Sousa, E.O. & Rodrigues, O.G. (2011) – Abordagem fitoquímica, composição bromatológica e atividade antibacteriana de *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, vol. 33, n. 1, p. 99-106. <http://dx.doi.org/10.4025/actascibiols.v33i1.5366>
- Borella, J.; Wandscheer, A.C.D.; Bonatti, L.C. & Pastorini, L.H. (2009) – Efeito alelopático de extratos aquosos de *Persea americana* Mill. Sobre *Lactuca sativa* L. *Revista Brasileira de Biociências*, vol. 7, n. 3, p. 260-265.
- Brasil (2013) – *Instruções para a análise de sementes de espécies florestais*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 98 p.
- Bruno, R.L.A.; Alves, E.U.; Oliveira, A.P. & Paula, R.C. (2001) – Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 23, n. 2, p. 136-143. <http://dx.doi.org/10.17801/0101-3122/rbs.v23n2p136-143>
- Cheema, Z.A. & Wahid, A.F.M. (2013) – *Allelopathy: Currents trends and future applications*. Berlin, Spring, 513 p.
- Chou, C.H. (1999) – Methodologies for allelopathic research: from fields to laboratory. *In: Macias, F.A.; Galindo, J.C.G.; Molinillo, J.M.G. & Cutler, H.G. (Eds.) – Advances in allelopathy*. Cadiz, Serv. Pub. Univ. Cadiz, vol. 1, p. 3-24.
- Chung, I.M.; Ahn, J.K. & Yun, S.J. (2001) – Assessment of allelopathic potential of barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*) on rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. *Crop Protection*, vol. 20, n. 10, p. 921-928. [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(01\)00046-1](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(01)00046-1)
- Coelho, I.A.M.; Botelho, A.V.F.; Lopes, I.S.; Coelho, A.M.; Serpa, P.R.K. & Passos, M.A.A. (2013) – Efeito de recipientes e tipo de substratos na qualidade das mudas de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz. *Scientia Plena*, vol. 9, n. 5, p. 1-5.
- Ferreira, A.G. & Áquila, M.E.A. (2000) – Alelopatia: Uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, vol. 12, p. 175-204.
- Ferreira, A.G. & Borghetti, F. (2004) – *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre, Artmed, 323 p.
- Freitas, R.M.O.; Pinto, J.R.S.; Praxedes, S.C.; Nogueira, N.W. & Ribeiro, M.C.C. (2011) – Gibberellic acid stimulus on seed and seedling performance is dependent on pod position in *Mimosa caesalpiniaefolia*. *Seed Science & Technology*. vol. 39, n. 3, p. 660-665. <https://doi.org/10.15258/sst.2011.39.3.13>
- Gariglio, M.A.; Sampaio, E.V.S.B.; Cestaro, L.A. & Kageyama, P.Y. (2010) – *Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga*. Brasília, Serviço Florestal Brasileiro, 368 p.
- Gatti, A.B.; Perez, S.C.J.G. & Lima, M.I.S. (2004) – Efeito alelopático de *Aristolochia esmeranziae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. *Acta Botanica Brasilica*, vol. 18, n. 3, p. 459-472. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062004000300006>
- Lorenzi, H. (2000) – *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 3 ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum, vol. 1, 351 p.

- Maguire, J.D. (1962) – Speed of germination – aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, vol. 2, p. 176-177. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>
- Maia, G.N. (2004) *Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades*. São Paulo, D&Z Computação, 413 p.
- Maia, S.S.S.; Coelho, M.F.B.; Oliveira, A.K. & Diógenes, F.E.P. (2013) – Atividade biológica de extratos de espécies do Rio Grande do Norte em sementes de alface. *Revista Verde*, vol. 8, n. 4, p. 169-173.
- Martel-Estrada, S.A.; Olivas-Armendáriz, I.; Santos-Rodríguez, E; Martínez-Péres, C.A.; García-Casillas, P.E; Fernández-Paz, J.; Rodríguez-González, C.A & Chapa-González, C. (2014) – Evaluation of in vitro bioactivity of Chitosan/*Mimosa tenuiflora* composites. *Materials Letters*, vol. 119, p. 146-149. <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2014.01.004>
- Nogueira, N.W.; Ribeiro, M.C.C.; Freitas, R.M.O.; Matuoka, M.Y. & Sousa, V.F.L. (2012) – Emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. em função de diferentes substratos. *Revista Agro@ambiente On-line*, vol. 6, n. 1, p. 17-24. <https://doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v6i1.695>
- Oliveira, A.K.; Coelho, M.F.B.; Maia, S.S.S.; Diogenes, F.E.P. & Medeiros Filho, S. (2012) – Atividade alelopática de extratos de diferentes partes de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart. – Rhamnaceae). *Acta Botanica Brasilica*, vol. 26, n. 3, p. 685-690. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062012000300018>
- Reigosa, M.; Gomes, A.S.; Ferreira, A.G. & Borghetti, F. (2013) – Allelopathic research in Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, vol. 27, n. 4, p. 629-646. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062013000400001>
- Santana, J.A.S.; Vieira, F.A.; Pacheco, M. V. & Oliveira, P.R.S. (2011) – Padrão de distribuição e estrutura diamétrica de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (Catingueira) na Caatinga do Seridó. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, vol. 11, n. 1, p. 116-122.
- Silva, F.A.S. (2014) – The ASSISTAT Software: statistical assistance. *In: International conference on computers in agriculture*, 6, Cancun, 1996. Anais... Cancun, American Society of Agricultural Engineers, p. 294-298.
- Silveira, P.F.; Maia, S.S.S. & Coelho, M.F.B. (2012) – Potencial alelopático de casca de jurema preta no desenvolvimento inicial de alface. *Revista Caatinga*, vol. 25, n. 1, p. 20-27.
- Taiz, L. & Zeiger, E. (2004) – *Fisiologia vegetal*. 3 ed. São Paulo, Artmed, 643 p.