

# Atividade alelopática de *Machaerium acutifolium* Vog. na germinação de *Lactuca sativa* L.

Juliana Aparecida Povh<sup>1</sup>, Daniela Dias Pinto<sup>1</sup>, Maria Olívia Gaspar Corrêa<sup>1</sup> e Elizabeth Orika Ono<sup>2</sup>

## Introdução

O termo alelopatia foi definido por Rice [14] como o efeito prejudicial e/ou benéfico entre plantas através de interações químicas, incluindo os microrganismos. Os efeitos alelopáticos são mediados através de substâncias químicas produzidas no metabolismo secundário, chamadas de aleloquímicos, substâncias alelopáticas, fitotoxinas ou apenas metabólitos secundários. Estas substâncias podem ser encontradas em diversas partes das plantas, incluindo folhas, flores, frutos, raízes, rizomas, caules e sementes [13].

A ação dos vários aleloquímicos está envolvida na inibição e em modificações nos padrões de crescimento ou desenvolvimento das plantas [16]. A produção destes aleloquímicos pode ser regulada por diversos fatores ambientais, como temperatura, a intensidade luminosa, a disponibilidade de água e nutrientes, textura do solo e a presença de microrganismos [5]. A influência de outros fatores, como a radiação UV, doenças e ataques de insetos, modificam diretamente a taxa de produção dos aleloquímicos [6].

Os aleloquímicos são considerados como um recurso para o desenvolvimento de herbicidas naturais ou de estimulante para o crescimento de algumas plantas, devido à variedade de atuação destes compostos, principalmente, na ação alelopática [2].

Os efeitos dos compostos aleloquímicos, de maneira geral, agem como inibidores da germinação ou do crescimento. Porém, alguns trabalhos demonstram que estes compostos podem atuar como promotores do crescimento [18]. Rice [14] relata que a maior parte dos compostos orgânicos que são inibitórios em alguma concentração é estimulante quando presentes em menores concentrações.

Muitos estudos estão sendo realizados na tentativa de diminuir o uso de herbicidas comerciais através da alelopatia no controle das ervas daninhas. Rizvi *et al.* [15] relatam a importância dos sistemas agroflorestais, o uso de associações de espécies arbóreas com a agricultura, para o uso sustentável da terra e o aumento do conhecimento das potencialidades alelopáticas destas espécies é de essencial importância para o sucesso dos sistemas agroflorestais.

O bioma Cerrado está localizado na região semi-árida do Brasil. A vegetação do Cerrado vive em constante estresse metabólico, em resposta a essas condições ambientais, como a escassez de água e nutrientes, essas plantas produzem uma variedade de produtos secundários como mecanismos de defesa [1].

As Fabaceae constituem a família mais representativa e contribuem com a riqueza florística do Cerrado [11]. *Machaerium acutifolium* Vog. pertencente à família Fabaceae e ocorre da região Amazônica até São Paulo e Mato Grosso do Sul. É uma espécie arbórea possuindo altura de 8-14m [3]. Pinto & Oliveira [12] descrevem que *M. acutifolium* apresenta numerosos tricomas com conteúdo fenólico em fases iniciais do fruto. Os fenólicos são importantes compostos alelopáticos [17].

Em vista destas observações, o objetivo do presente trabalho foi investigar os efeitos alelopáticos de extratos aquosos de folhas de *M. acutifolium* na germinação de alface (*Lactuca sativa* L.).

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de germinação do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências, da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP.

Folhas completamente desenvolvidas de plantas de *Machaerium acutifolium* (sinonímia: *Machaerium muticum* Benth.) foram coletadas no Câmpus da UNESP, município de Botucatu, estado de São Paulo. Após a coleta, as folhas foram lavadas com água destilada e levadas para estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 70°C para obtenção de massa da matéria seca.

Os extratos aquosos utilizados foram preparados com massa da matéria seca das folhas e este material vegetal foi triturado manualmente e utilizado na proporção de 100 g para 1000 mL de água destilada à 100°C. Ao atingir a temperatura de 35°C, foi filtrado, obtendo-se o extrato bruto, que foi considerado como a maior concentração, ou seja, 100%.

A partir deste extrato, foram feitas diluições com água destilada para 80, 60, 40 e 20%. O efeito destas 5 concentrações foi comparado com o da água destilada, considerada como controle (0%). Para a realização dos testes foram utilizadas semente de *Lactuca sativa* L. cv. Hortência (alface).

Os testes de germinação foram realizados em caixas de acrílico transparente, gerbox, contendo duas folhas de papel-filtro umedecidas com 8 mL do extrato aquoso, de modo que a solução estivesse bem distribuída. Foram utilizadas quatro repetições com 25 sementes de alface, mantidas em câmara tipo BOD em temperatura à 25°C e luz constante.

As leituras de germinação foram realizadas à intervalos de 24 horas, durante 6 dias, considerando-se

1. Aluna do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica)–Doutorado, da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Caixa Postal 510, 18618-000, Botucatu, SP. E-mail: japovh@hotmail.com

2. Professora Adjunta da Universidade Estadual Paulista–UNESP, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Caixa Postal 510, 18618-000, Botucatu, SP

sementes germinadas aquelas que apresentavam 2 mm de protusão de radícula [4].

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos (0, 20, 40, 60, 80 e 100%) e quatro repetições para cada tratamento. Foram calculadas a percentagem de germinação, tempo médio de germinação [8] e a velocidade média de germinação [9]. Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

Observou-se nos testes de germinação de sementes de alface que os extratos de folhas de *M. acutifolium* Vog., em diferentes concentrações, inibiram significativamente ( $F < 0,001$ ) a percentagem de germinação em relação ao controle. A partir da concentração de 20%, foi observada redução significativa dos valores, em relação ao controle. Essa diferença torna-se mais acentuada na concentração de 80% e a inibição completa da germinação ocorreu com o extrato 100%. Com exceção das concentrações a 20 e 40%, as demais concentrações apresentaram diferenças significativas entre suas médias (Fig. 1).

No caso da velocidade de germinação destas sementes, notou-se redução significativa ( $F < 0,001$ ) promovida pelos extratos em todas as concentrações, quando comparados com os valores obtidos para o controle e estes decréscimos, acentuam-se com o aumento da concentração dos extratos (Fig. 2).

Os menores valores de velocidade de germinação foram registrados nos extratos mais concentrados, sendo que no extrato 100% o valor foi nulo, pois nesta concentração a germinação foi completamente inibida.

Observando o tempo médio de germinação pode-se notar que os extratos nas demais concentrações, com exceção da concentração de 100% que inibiu completamente a germinação, promoveram aumento no tempo médio de germinação. Em todas as concentrações aumentou em uma relação dose-dependente, ou seja, quanto maior a concentração do extrato maior o tempo necessário para a germinação da semente teste, alface (Fig. 3).

Os resultados encontrados neste trabalho assemelham-se aos de Gatti *et al.* [7] que observaram que o aumento da concentração dos extratos de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze (espécie pioneira e muito freqüente no Cerrado) diminuiu as taxas de germinação de sementes de alface. Medeiros & Lucchesi [10] demonstraram que extratos aquosos de ervilhaca (*Vicia sativa* L.) também exerceram influência negativa na germinação de sementes de alface.

Outro aspecto a ser mencionado, é que o efeito dos extratos foi evidente em todos os parâmetros avaliados; percentagem de germinação, velocidade de germinação e tempo médio de germinação.

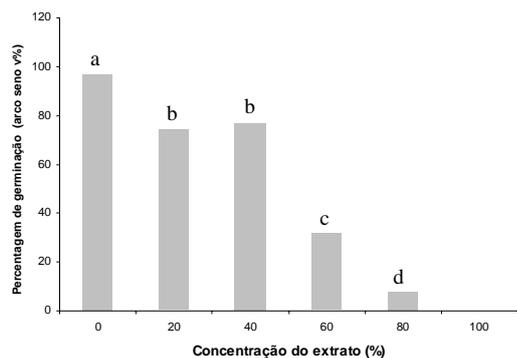
Portanto, pode-se inferir que os extratos de *M. acutifolium* exerceram forte influência negativa sobre a germinação de semente de alface, sendo que, em

concentrações mais elevadas, houve maior inibição. Essas alterações registradas na germinação podem ser causadas por substâncias alelopáticas presentes nestes extratos.

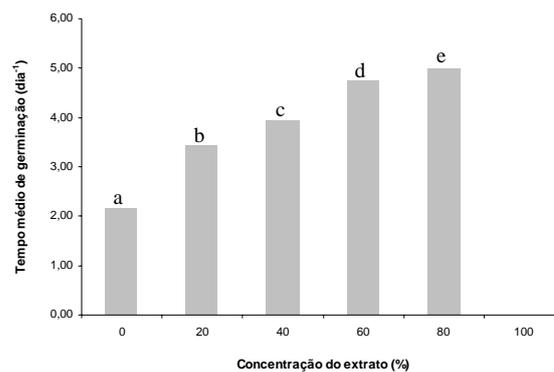
Teste histoquímico realizado em folhas de *M. acutifolium* indica a presença de grande quantidade de substâncias fenólicas, que podem ser os causadores dos efeitos inibitórios na germinação de sementes de alface. Futuros experimentos envolvendo extração, isolamento e purificação poderão contribuir para o conhecimento mais acurado dos aleloquímicos presentes em *M. acutifolium* Vog.

## Referências

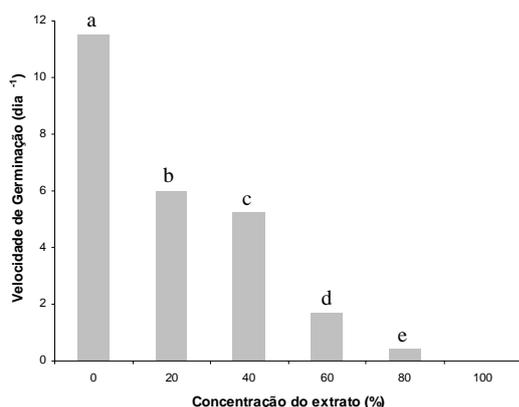
- [1] ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M. & RIBEIRO, J.F. 1998. *Cerrado: espécies vegetais úteis*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC.
- [2] BAGCHI, G.D.; JAIN, D.C. & CIMAP, P.O. 1997. Arteether a potent plant growth inhibitor from *Artemisia annua*. *Phytochemistry*, 45: 1131-1133.
- [3] BARROSO, G.M., MORIM, M.P., PEIXOTO, A.L. & ICHASO, C.L.F. 1999. *Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas*. Editora UFV, Viçosa.
- [4] BRASIL. 1992. *Regras para análise de sementes*. SMDA/DNDV/CLAV, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Brasília.
- [5] CHOU, C.H. 1986. The role of allelopathy in subtropical agroecosystems of Taiwan. Pp. 57-73. In: PUTNAN, A.R. & TANG, C.S. (Eds.). *The science of allelopathy*. New York: John Wiley & Sons.
- [6] EINHELLING, F.A. 1996. Interactions involving allelopathy in cropping systems. *Agronomy Journal*, 88: 886-893.
- [7] GATTI, A.B.; PEREZ, S.C.J.G.A.; LIMA, M.I.S. 2004. Atividade alelopática de extratos aquosos de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. *Acta Botânica Brasileira*, 18: 459-472.
- [8] LABOURIAU, L.G. 1983. *A germinação de sementes*. Washington: OEA, DC.
- [9] MAGUIRE, J.D. 1962. Speed of germination-aid in relation evaluation for seedling emergence vigor. *Crop Science*, 71: 176-177.
- [10] MEDEIROS, A.R.M. & LUCCHESI, A.A. 1993. Efeitos alelopáticos da ervilhaca (*Vicia sativa* L.) sobre a alface em testes de laboratório. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 28: 9-14.
- [11] MENDONÇA, R.C., FELFILI, J. M., SILVA Jr., M.C., REZENDE, A.V., NOGUEIRA, P.E., WALTER, B.M.T. & FILGUEIRAS, T.S. 1998. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S.M. & ALMEIDA, S.P. (Eds.). *Cerrado: Ambiente e Flora*. Planaltina: Embrapa/CPAC. p.289-539.
- [12] PINTO, D.D. & OLIVEIRA, D.M.T. *Morfoanatomia e ontogênese do fruto e semente de Dalbergia miscolobium Benth. e Machaerium acutifolium Vog. (Fabaceae: Faboideae)*. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Botânica-UNESP.
- [13] PUTNAN, A.R. & TANG, C.S. 1986. *The science of allelopathy*. New York: John Wiley & Sons.
- [14] RICE, E.L. 1984. *Allelopathy*. London: Academic Press.
- [15] RIZVI, S.J.H.; TAHIR, M.; RIZVI, V.; KOHLI, R.K. & ANSARI, A. Allelopathy interactions in agroforestry systems. *Critical Reviews in Plant Science*, 18(6): 773-796.
- [16] SEIGLER, D.S. Chemistry and mechanisms of allelopathy interactions. 1996. *Agronomy Journal*, 88: 876-885.
- [17] TAI, I. & ZAIGER, E. 2002. *Fisiologia Vegetal*. 3 ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2002.
- [18] YAMADA, K.; ANAI, T. & HASEGAWA, K. 1995. Lepidimoides, an allelopathic substance in the exudates from germinated seeds. *Phytochemistry*, 39: 1031-1032



**Figura 1.** Percentagem de germinação de sementes de *Lactuca sativa* L. sob o efeito de diferentes concentrações dos extratos aquosos de folhas de *Machaerium acutifolium* Vog. Letras iguais indicam que os valores não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey. (C.V. = 9,35 e D.M.S. = 0,18).



**Figura 3.** Tempo médio de germinação de sementes de *Lactuca sativa* L. sob o efeito de diferentes concentrações dos extratos aquosos de folhas de *Machaerium acutifolium* Vog. Letras iguais indicam que os valores não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey. (C.V. = 3,04 e D.M.S. = 0,22).



**Figura 2.** Velocidade de germinação (dias<sup>-1</sup>) de sementes de *Lactuca sativa* L. sob o efeito de diferentes concentrações dos extratos aquosos de folhas de *Machaerium acutifolium* Vog. Letras iguais indicam que os valores não diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey. (C.V. = 7,82 e D.M.S. = 0,73).

