

**UNICESUMAR- UNIVERSIDADE CESUMAR**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**ATIVIDADE ALELOPÁTICA DA MARIA PRETINHA SOBRE O MILHO**

**JAIR TRIZOTTI OLIVEIRA**  
**LUCAS SISTI MICHELAN DE POLLI**

**MARINGÁ – PR**

**2020**

JAIR TRIZOTTI OLIVEIRA  
LUCAS SISTI MICHELAN DE POLLI

**ATIVIDADE ALELOPÁTICA DA MARIA PRETINHA SOBRE O MILHO**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em  
Agronomia da UNICESUMAR –  
Universidade Cesumar como requisito parcial  
para a obtenção do título de Bacharel em  
Agronomia, sob a orientação do Profa. Dra.  
Graciene de Souza Bido.

MARINGÁ – PR

2020

JAIR TRIZOTTI OLIVEIRA  
LUCAS SISTI MICHELAN DE POLLI

**ATIVIDADE ALELOPÁTICA DA MARIA PRETINHA SOBRE O MILHO**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da UNICESUMAR –  
Universidade Cesumar como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em  
Agronomia, sob a orientação do Profa. Dra. Graciene de Souza Bido.

Aprovado em: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA



---

Edison Schimidt Filho – (Doutor - Unicesumar)



---

Aline Maria Orbolato Gonçalves Zuliani - (Doutora - Unicesumar)

Graciene de Souza Bido

---

Graciene de Souza Bido – (Doutora – Unicesumar)

# ATIVIDADE ALELOPÁTICA DA MARIA PRETINHA SOBRE O MILHO

Jair Trizotti Oliveira; Lucas Sisti Michelan de Polli; Graciene de Souza Bido

## RESUMO

As plantas daninhas causam redução substancial no rendimento de grandes culturas por competirem por luz, água, nutrientes e espaço. Extratos alelopáticos vegetais têm sido utilizados com sucesso no manejo dessas plantas. A maria pretinha (*Solanum americanum*) é uma planta daninha que apresenta efeitos alelopáticos sobre outros vegetais. Desta maneira, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o possível efeito alelopático de extratos aquosos das folhas de maria pretinha sobre a germinação e crescimento inicial do milho (*Zea mays*). Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Botânica, localizado na Universidade Cesumar – UNICESUMAR, em câmara de incubação tipo BOD, a 25°C e fotoperíodo de 12 horas, durante seis dias.

O extrato aquoso bruto foi obtido através da maceração das folhas em água e as demais concentrações, foram diluídas para chegar em cada tratamento específico. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições de cada tratamento. Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de significância. Observou-se que a maria pretinha apresentou efeito alelopático negativo sobre o comprimento das raízes de milho, no entanto, não afetou a germinação desta planta.

**Palavras-chave:** Alelopatia; *Solanum americanum*; *Zea mays*

## ALELOPATHIC ACTIVITY OF MARIA PRETINHA ON MAIZE

### ABSTRACT

Weed cause substantial reduction in yields of large crops by competing for light, water, nutrients and space. Allelopathic plant extracts have been used successfully in the management of these plants. Maria pretinha (*Solanum americanum*) is a weed that has allelopathic effects on other plants. Therefore, the present research aimed to evaluate the possible allelopathic effect of aqueous extracts from the leaves of maria pretinha on the germination and initial growth of maize (*Zea mays*). The experiments were conducted in the Botany Laboratory located at Cesumar University - UNICESUMAR, in a BOD-type incubation chamber, at 25°C and 12-hours photoperiod, for six days. The raw aqueous extract was obtained through the maceration of the leaves in water and the other concentrations were diluted to reach each specific treatment. The experimental design used was entirely randomized with four repetitions of each treatment. The results were submitted to variance analysis and the means compared by the Scott-Knott test at 5% significance. It was observed that the maria pretinha had a negative allelopathic effect on the length of the maize roots, however, it did not affect the germination of this plant.

**Keywords:** Alelopathy; *Solanum americanum*; *Zea mays*

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a humanidade enfrenta desafios cada vez maiores para produzir alimentos, fibras, energia, produtos madeireiros e não madeireiros de forma compatível com a disponibilidade de recursos naturais. Neste sentido, são intensos os apelos para que seja difundida em todo o mundo a concepção de agricultura sustentável (BALBINO et al., 2012). Diante disso, é fundamental o uso de um manejo com estratégias mais amplas de controle de plantas daninhas, doenças e pragas, afim de diminuir a aplicação intensiva de produtos químicos nos sistemas agrícolas.

De acordo com Rizvi et al. (1992), as plantas daninhas causam redução substancial no rendimento das culturas agrícolas, competindo por luz, água, nutrientes e espaço. Extratos alelopáticos de vegetais têm sido utilizados com sucesso no manejo dessas plantas. Existem diversos aleloquímicos, com natureza e estrutura variada, que podem interferir na divisão celular, biossíntese de hormônios e captação e transporte de minerais (PICKETT et al., 2014).

Rice (1984) definiu alelopatia como: “qualquer efeito direto ou indireto, danoso ou benéfico que uma planta (incluindo microrganismos) exerce sobre outra pela produção de compostos químicos liberados no meio ambiente”. A alelopatia tem sido reconhecida como um fenômeno ecológico indiscutível, além de auxiliar no controle de plantas daninhas, ajuda a gerenciar tensões bióticas e abióticas, na aquisição de nutrientes e na promoção do crescimento dos vegetais. Portanto, pode ser adotada como alternativa natural às opções químicas e mecânicas de manejo em agroecossistemas (FAROOQ et al., 2013).

As espécies de *Solanum* apresentam alcaloides glicosilados, os quais associados a solamargina e solasonina produzem efeito alelopático sobre outros vegetais, afetando a germinação e crescimento (ALVES et al., 2003). *Solanum americanum* é uma planta cosmopolita, conhecida popularmente como maria preteinha. É geralmente encontrada nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. Seu fruto, com formato globoso, possui 6 a 8 mm de diâmetro apresentando coloração verde quando imaturo e preta quando maduro. Suas folhas possuem formato ovalado, com ápice pontudo e margens irregulares, além de coloração verde. É invasora em diversas culturas inclusive a do milho (LORENZI, 1991; EMBRAPA 2004).

O milho (*Zea mays*) ocupa importante posição na economia e no comércio mundial como alimento e ração. Milhões de pessoas consomem o grão como fonte de proteína. Todavia, com os efeitos nocivos causados por plantas daninhas, faz-se necessário o monitoramento contínuo desses vegetais indesejados no campo, afim de evitar reduções de produtividade do milho (IDERAWUMI e FRIDAY, 2018).

Portanto, fundamentado na relevância da interação entre vegetais cultivados e as plantas daninhas, esse estudo teve como objetivo verificar a atividade alelopática de *Solanum americanum* sobre a germinação e o crescimento inicial do milho.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no laboratório de botânica da Universidade Cesumar – UNICESUMAR, no período de maio a setembro de 2020, utilizando câmara de incubação tipo BOD.

As sementes de milho, adquiridas junto a Coodetec (CD 384), foram distribuídas em gerbox para análise da germinação e crescimento inicial da cultura de milho (*Zea mays*) na presença e na ausência do extrato aquoso das folhas de maria pretnha (*Solanum americanum*).

Para o preparo do extrato aquoso foram utilizadas as folhas de maria pretnha, cultivadas na zona rural de Maringá-PR. As folhas foram lavadas em água corrente, acondicionadas em saco de papel e levadas à estufa, onde permaneceram até massa seca constante, em temperatura de 50°C. Após o período de secagem, foi pesada e adicionada água na proporção de 100 mL de água para 3 g (3%) de material vegetal, homogeneizado durante 20 minutos a temperatura ambiente e posteriormente filtrado. O extrato obtido foi considerado extrato aquoso 100% e diluído em água destilada para obter as demais concentrações (25; 50 e 75%). A testemunha foi constituída apenas por água. O pH da solução foi mantido em 6,0.

Antes da montagem e avaliação de cada experimento, a bancada, a câmara incubadora, as caixas gerboxes, as mãos e os materiais foram desinfetados. As sementes, foram previamente selecionadas quanto ao tamanho e à forma e então mergulhadas em solução de hipoclorito de sódio (NaClO) 2%, por 1-2 minuto, e lavadas abundantemente com água destilada.



Foram distribuídas 15 sementes de milho em gerbox contendo duas folhas de papel para germinação e adicionado 18 mL de extrato aquoso da maria preta em diferentes concentrações (0; 25; 50; 75 e 100%). Após distribuição das sementes, as gerboxes foram acondicionados em câmara incubadora a 25°C e fotoperíodo de 12 horas, durante 6 dias.

Para a avaliação da germinação das sementes foram realizadas contagens diárias durante todo o período (5 dias), sendo consideradas germinadas as sementes que apresentaram protrusão radicular igual ou superior a 2 mm, conforme descrito por Hartmann et al. (2001).

A porcentagem de germinação foi obtida, pela representação da porcentagem de sementes germinadas em relação ao número de sementes dispostas a germinar sob as determinadas condições experimentais, dada por:

$$\%G = (\sum ni \cdot N^{-1}) \cdot 100$$

Onde:  $\sum ni$  = número total de sementes germinadas;

$N^{-1}$  = número de sementes dispostas para germinar.

O índice de velocidade de germinação foi obtido, utilizando a equação proposta por Ferreira e Borghetti (2004):

$$IVG = G1/N1 + G2/N2 + Gn/Nn$$

Onde: G = número de sementes;

N = número de dias após a sementeira.

O comprimento da raiz principal das plântulas, correspondeu à distância entre o colo e o ápice da raiz, verificada com o auxílio de régua milimetrada. Somente foram medidas as plântulas com capacidade de desenvolvimento (BRASIL, 2009).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições de cada tratamento. Os dados foram avaliados por análise de variância e as médias entre tratamentos comparados pelo teste Scott Knott a 5% de significância (SCOTT e KNOTT, 1974), utilizando o programa estatístico Sisvar® da Universidade Federal de Lavras (FERREIRA, 2014).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se verificou influência do extrato aquoso de *Solanum americanum*, em todas as concentrações analisadas, sobre a germinação das sementes de milho, não alterando o índice de velocidade de germinação (IVG) e a porcentagem de germinação (PG) (Tabela 1).

**Tabela 1** - Índice de velocidade de germinação (IVG) e Porcentagem de germinação (PG) de sementes de milho tratadas com extrato aquoso de maria pretinha em diferentes concentrações (0, 25, 50, 75 e 100%) durante seis dias.

MILHO		
TRATAMENTOS (%)	IVG	PG (%)
0	7,9 a	98,3 a
25	7,1 a	100,0 a
50	6,8 a	96,6 a
75	6,9 a	98,3 a
100	6,1 a	95,0 a
CV (%)	16,19	4,36

\*Médias seguidas de letras iguais nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Scott-Knott.

Mata e Zonetti (2007) avaliando o efeito alelopático na maria pretinha sobre a germinação e crescimento inicial de alface, concluíram que os extratos aquosos da planta invasora não apresentaram nenhum efeito sobre a velocidade de germinação, nem sobre a germinabilidade das sementes, resultados semelhantes aos deste estudo.

Com o aumento da concentração do extrato aquoso de maria pretinha, notou-se redução progressiva do comprimento das raízes das plântulas de milho (Tabela 2), sendo que quando tratadas com a maior concentração do extrato (100%) foi notado reduções médias de 2,7 cm, o que corresponde a inibições de 61,4 %.

**Tabela 2** – Comprimento da raiz da plântula de milho, submetido a tratamentos com diferentes concentrações de extrato aquoso de *Solanum americanum* (0; 25; 50; 75 e 100%).

MILHO	
TRATAMENTOS (%)	COMPRIMENTO DE RAIZ (cm)
0	4,3 a
25	3,1 a
50	2,6 a
75	2,1 b
100	1,6 c

CV (%)	17,19
--------	-------

\*Médias seguidas de letras iguais nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Scott-Knott.

Resultados semelhantes foram observados por Borella et al. (2011) quando estudaram a influência de *Solanum americanum* sobre a germinação e o crescimento inicial das plantas de rabanete. Houve alteração significativa no crescimento inicial das plantas de rabanete, ocorrendo redução do crescimento radicular em uma relação dose-dependente, sendo que essas plantas, submetidas a concentrações mais elevadas de extratos aquosos da planta daninha sofreram maiores reduções no comprimento da raiz.

Oliveira et al. (2015) consideraram que a interferência no crescimento radicular das plantas é um dos melhores parâmetros para pesquisas que objetivam classificar os efeitos potenciais alelopáticos a partir de extratos de plantas.

Outros autores também verificaram efeitos inibitórios de extratos vegetais sobre o crescimento de milho. Gusman et al. (2008) avaliaram os efeitos alelopáticos causados pela incorporação de matéria seca de *Baccharis dracunculifolia* sobre sete espécies diferentes, incluindo o milho, e concluíram que todas as espécies sofreram significativas reduções no crescimento inicial das plantas. Silva et al. (2013) utilizando extratos alcoólicos de pimenta (*Piper hispidinervum*) em condições laboratoriais, observaram efeito alelopático inibitório, principalmente nas radículas e hipocótilo das plântulas de milho. Pires et al. (2011) e Gomes et al. (2013) também confirmaram interferência alelopática negativa sobre as raízes de plântulas de *Zea mays*, quando submetidas a interferência de *Leucaena leucocephala* e *Lupinus angustifolius*, respectivamente.

A liberação de aleloquímicos, no ambiente, pode interferir em diferentes rotas metabólicas da espécie competidora, sendo que a intensidade do potencial alelopático é determinada pela combinação dos diferentes aleloquímicos presentes no meio (LIN et al., 2000). Segundo Pedrol et al. (2006), a inibição de germinação das sementes e o crescimento inicial das plântulas são as etapas mais afetadas.

As interações bioquímicas, que caracterizam a alelopatia da maria preta, são mediadas pelos alcaloides glicosilados liberados no ambiente por esta planta (ALVES, 2003), proporcionando os efeitos negativos sobre o crescimento radicular do milho, verificado neste estudo.

### 3 CONCLUSÃO

Nas condições em que o presente trabalho foi realizado, pode-se concluir que o extrato aquoso da planta daninha *Solanum americanum* apresentou potencial alelopático, interferindo no crescimento da raiz de milho, porém, não alterou a germinação desta planta. São necessários mais estudos, analisando outros parâmetros e interações a campo, para comprovar a atividade alelopática desta planta sobre o milho.

### REFERÊNCIAS

- ALVES, C. C. F.; ALVES, J. M.; SILVA, T. M. S.; CARVALHO, M. G.; JACOB N. J. Atividade alelopática de alcalóides glicosilados de *Solanum crinitum* Lam. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 93-97, 2003.
- BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; OLIVEIRA, P.; KLUTHCOUSKI, J.; GALERANI, P. R.; VILELA, L. Agricultura sustentável por meio da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF). **Informações Agronômicas IPNI**, n. 138, p. 1-18, jul. 2012.
- BORELLA, J.; WANDSCHEER, A. C. D.; PASTORINI, L.H. Potencial alelopático de extratos aquosos de frutos de *Solanum americanum* Mill. sobre as sementes de rabanete. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 2, p. 309-313, abr./jun. 2011.
- BRASIL. 2009. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: Coordenação de Laboratório Vegetal, Departamento de Defesa Vegetal, 398p. **Brasileira Botânica**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 183-188, jan./mar. 2009.
- EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, **Plantas daninhas da cultura do milho: maria pretinha**, 2004.
- FAROOQ, M., BAJWA, A. A., CHEEMA, S. A., CHEEMA, Z. A. Application of allelopathy in crop production. **Int. J. Agric. Biol.**, v. 15, n. 6 p. 1367-1378, 2013.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciênc. Agrotec.**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.
- GOMES, F. M. FORTES, A. M. T.; SILVA, J.; BONAMIGO, T.; PINTO, T. T. Efeito alelopático da fitomassa de *Lupinus angustifolius* (L.) sobre a germinação e desenvolvimento inicial de *Zea mays* (L.) e *Bidens pilosa* (L.). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, p. 48-56, 2013.

GUSMAN, G. S.; BITTENCOURT, A. H. C.; VESTENA, S. Alelopatia de *Baccharis dracunculifolia* DC. sobre a germinação e desenvolvimento de espécies cultivadas. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 30, n. 2, p. 119-125, 2008.

HARTMANN, T. H.; KESTER, D. E.; DAVIES, J. R. F. T.; GENEVE, R. **Plant propagation: principles and practices**. 7 ed. New York: Prentice Hall, 880p. 2001.

LIN, W. X.; KIM, K. U.; SHIN, D. H. Rice allelopathic potential and its modes of action on Barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*). **Allelopathy Journal**, v. 18, n. 2, p. 247-254, 2000.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**. Nova Odessa: Ed Plantarum Ltda, p. 440, 1991.

MATA, C. A.; ZONETTI, P. C. Efeito alelopático de *Solanum Americanum* Mill, solanaceae sobre a germinação e o crescimento inicial de alface. In: **ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA CESUMAR**, V., 2007, Maringá.

MUKHTAR, I. A.; FRIDAY, C. E. Characteristics Effects of Weed on Growth Performance and Yield of Maize (*Zea Mays*). **Biomedical Journal of Scientific & Technical Research** 7. 2018.

OLIVEIRA, J. S.; PEIXOTO, C. P; POELKING, V. G. C.; ALMEIDA, A. T. Avaliação de extratos das espécies *Helianthus annuus*, *Brachiaria brizantha* e *Sorghum bicolor* com potencial alelopático para uso como herbicida natural. **Revista Brasileira Plantas Mediciniais, Campinas**, v. 17, n. 3, p. 379-384, 2015.

PEDROL, N.; GONZÁLEZ, L.; REIGOSA, M. J. Allelopathy and abiotic stress. In: REIGOSA, M.J.; PEDROL, N.; GONZÁLEZ, L. (Eds.). **Allelopathy: a physiological process with ecological implications**. Dordrecht: Springer. p.171-209, 2006.

PICKETT, J. A.; ARADOTTI R G. I.; BIRKETT M. A.; BRUCE T. J. A.; HOOPER A. M.; MIDEGA C. A. O.; JONES, H. D.; MATTHES M. C.; NAPIER, J. A.; PITCHAR, J. O.; SMART, L. E.; WOODCOCK, C. M.; KHAN, Z. R. Delivering sustainable crop protection systems via the seed: exploiting natural constitutive and inducible defence pathways. **Philos. Trans. Royal Society. B** 369: 2012028, 2014.

PIRES, N. M.; OLIVEIRA, R. V. Alelopatia. **Biologia e manejo de plantas daninhas**, cap. 5, p. 95-123, 2011.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2.ed. London: Academic Press, p. 422, 1984.

RIZVI, S. J. H.; HAQUE, H.; SINGH V. K.; RIZVI, V. A discipline called allelopathy. In: RIZVI, S.J.H.; RIZVI, V. (eds.). **Allelopathy Basic and Applied Aspects**, p. 1–8. Chapman & Hall, London.1992.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. Accouter analysis methods for grouping means in the analysis of variants. **Biometrics**, v. 30, p. 507-512, 1974.

SILVA, J. E. N.; MELHORANÇA FILHO, A. L.; ARAÚJO, M. L.; SILVA, R. G. P. O. Efeito alelopático de *Piper hispidinervium* sobre desenvolvimento inicial de milho (*Zea mays*). **Revista Agrarian**, v. 6, n. 20, p. 148-153, 2013.