

## POTENCIAL ALELOPÁTICO DE MANGA (*Mangifera indica* L.) E SEUS EFEITOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO MILHO (*Zea mays* L.)

Izabely Orso de Siqueira<sup>1\*</sup>, Ana Luisa Moro Taveira<sup>1</sup>, Bárbara Júlia dos Santos Jeanfelice<sup>1</sup>, Weverton Krein<sup>1</sup>, Guilherme Luiz Celant Giombelli<sup>1</sup> e Andréa Maria Teixeira Fortes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Campus de Cascavel, Rua Universitária 1619, Bairro Universitário, Cascavel – PR, CEP: 85819-110. E-mail:

[izabely.siqueira@unioeste.br](mailto:izabely.siqueira@unioeste.br), [analuisa.m.t@hotmail.com](mailto:analuisa.m.t@hotmail.com), [barbara.jeanfelice@unioeste.br](mailto:barbara.jeanfelice@unioeste.br), [weverton.krein@unioeste.br](mailto:weverton.krein@unioeste.br), [guilhermelcgiombelli@gmail.com](mailto:guilhermelcgiombelli@gmail.com), [andrea.fortes@unioeste.br](mailto:andrea.fortes@unioeste.br)

\*autor correspondente: [izabely.siqueira@unioeste.br](mailto:izabely.siqueira@unioeste.br)

**RESUMO:** A *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae) é uma espécie exótica, de origem do sudeste da Ásia e da Índia e apresenta efeitos alelopáticos. O objetivo do estudo foi avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso de folhas secas de *M. indica* sobre a germinação e o desenvolvimento inicial do milho (*Zea mays* L.), com o objetivo de compreender sua viabilidade em sistemas agroflorestais. Os extratos foram preparados nas concentrações de 2,5%, 5%, 7,5% e 10% p/v, a partir da infusão de 100 g do pó em 1 L de água destilada, com repouso por 4 horas. Inicialmente, utilizou-se a cenoura (*Daucus carota* L.) como espécie bioindicadora para o potencial alelopático e para o efeito, sementes de milho (*Zea mays* L.). Foram conduzidos testes de germinação com quatro repetições de 50 sementes por tratamento, em papel Germitest® umedecido com as soluções, mantidos em B.O.D. a 25 °C por 7 dias. Também foi realizado teste de desenvolvimento inicial. Os experimentos foram em delineamento inteiramente casualizado. Avaliou-se a porcentagem de germinação (PG), o tempo médio de germinação (TMG), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento médio da raiz (CMRA) e parte aérea (CMPA) e massa seca de raiz (MSRA) e parte aérea (MSPA). Os extratos não afetaram significativamente a PG e o TMG do milho, mas causaram atraso na germinação inicial e redução no IVG nas concentrações mais altas. Observou-se inibição significativa do crescimento radicular a partir de 5% de concentração, com redução progressiva do CMR conforme o aumento da concentração do extrato.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alelopatia, extrato vegetal, fitotoxicidade, manga.

## ALLELOPATHY POTENTIAL OF MANGO (*Mangifera indica* L.) AND ITS EFFECTS ON THE DEVELOPMENT OF CORN (*Zea mays* L.)

**ABSTRACT:** *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae) is an exotic species, native to Southeast Asia and India, and exhibits allelopathic effects. The aim of this study was to evaluate the allelopathic potential of the aqueous extract from dried leaves of *M. indica* on the germination and early development of maize (*Zea mays* L.), with the objective of understanding its viability in agroforestry systems. Extracts were prepared at concentrations of 2.5%, 5%, 7.5%, and 10% (w/v), by infusing 100 g of leaf powder in 1 L of distilled water and allowing it to rest for 4 hours. Initially, carrot (*Daucus carota* L.) was used as a bioindicator species for allelopathic potential, and maize seeds (*Zea mays* L.) were used for the main tests. Germination tests were conducted with four replicates of 50 seeds per treatment, on Germitest® paper moistened with the respective solutions and kept in a B.O.D. chamber at 25 °C for 7 days. An initial development test was also performed. All experiments followed a completely randomized

design. Germination percentage (GP), mean germination time (MGT), germination speed index (GSI), average root length (ARL), shoot length (ASL), root dry mass (RDM), and shoot dry mass (SDM) were evaluated. The extracts did not significantly affect GP and MGT of maize but caused a delay in early germination and a reduction in GSI at higher concentrations. A significant inhibition of root growth was observed starting at 5% concentration, with progressive reductions in ARL as the extract concentration increased.

KEY WORDS: Allelopathy, plant extract, phytotoxicity, mango.

## INTRODUÇÃO

O termo alelopatia é definido como sendo o efeito benéfico ou deletério de uma planta sobre outra, a partir da liberação de compostos químicos liberados no ambiente (Rice, 1984). Tais compostos são produzidos pelo metabolismo secundário das plantas e podem ser liberados a partir de lixiviação foliar, decomposição de resíduos vegetais e volatilização (Weir et al., 2004; Imatomi et al., 2013), sendo que, quando absorvidos, podem ter seu padrão de crescimento e desenvolvimento alterados (Ferreira, 2004).

Apesar de muito importante para a economia e essencial para a vida da população, a atividade agrícola vem contribuindo para o aquecimento global e degradação dos solos. Esse processo de degradação é caracterizado principalmente pela perda de nutrientes, redução da matéria orgânica e da atividade biológica do solo, o que torna as lavouras menos produtivas e, conseqüentemente, levará a insustentabilidade desse modelo produtivo em alguns anos.

A partir disso, é importante que o produtor rural pense em adotar sistemas de produção alternativos que, além de manter a produtividade e o lucro para o produtor, contribua com a conservação e preservação do meio. Uma forma de produção alternativa são os Sistemas Agroflorestais (SAFs). Esses sistemas são uma forma de uso da terra que combina produções agrícolas, árvores frutíferas e florestais e até mesmo a atividade pecuária, a fim de permitirem a recuperação de áreas degradadas com a utilização de culturas anuais em associação com as árvores.

A *Mangifera indica* L. é uma espécie exótica, de origem do sudeste da Ásia e da Índia, da família Anacardiaceae, que pode atingir até 5 metros de altura (Ullmann, 2002). Inserida no Brasil por volta de 1700 com a colonização portuguesa, adaptou-se muito bem ao clima tropical e até hoje é muito utilizada na culinária e em cosméticos.

Estudos realizados com a manga comprovaram que a espécie, a partir de testes fitoquímicos, possui diversos compostos como a taninos, fenóis, alcalóides, flavonas e xantonas na parte succulenta do fruto, já na folha foi observada atividade antioxidante (Lima Gomes et al., 2017). Além disso, pesquisas comprovaram que as folhas de *Mangifera indica* também possuem grande potencial alelopático. Em pesquisa, foram utilizados extratos da folha seca da manga, onde se confirmou a influência negativa no crescimento de plantas de cártamo (Muller et al., 2017).

Uma das principais culturas no Brasil é o cultivo de milho (*Zea mays*), que, de acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) é de cerca de 4.366 kg ha<sup>-1</sup>, o que coloca o Brasil como o terceiro maior produtor de milho do mundo. Estudos realizados por Spiassi et al. (2009) demonstram que a espécie é sensível a diferentes metabólitos secundários, o que indica que, se inseridas em sistemas agrofloreatais, podem ser influenciadas pela ação desses metabólitos de forma positiva ou negativa.

Estudos acerca dos compostos alelopáticos e suas ações são de extrema importância para a agricultura, uma vez que podem gerar retornos financeiros positivos para o produtor, além de contribuir com o meio ambiente por meio da redução de agrotóxicos nas lavouras ao utilizar produtos biológicos.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é apresentar os possíveis impactos da *Mangifera indica* L. quando em consórcio com outras espécies, como o milho, principalmente quando inseridas em Sistemas Agrofloreatais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Fisiologia Vegetal (LAFEV) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), campus de Cascavel (PR), entre os meses de julho de 2020 e julho de 2021. As folhas de *M. indica* foram coletadas em área rural do município de São Miguel do Iguaçu, no Paraná.

Após coleta, as folhas foram acondicionadas em estufa de circulação de ar forçado a 40°, até que o peso estivesse estável e fosse ideal para trituração. Após o processo de secagem, as folhas foram trituradas em moinho de faca tipo Willey® e o pó gerado acondicionado ao

abrigo de luz e em temperatura ambiente, como na metodologia proposta por Mourão Junior e Souza Filho (2010).

#### *Potencial alelopático*

A avaliação do potencial alelopático ocorreu por meio de preparação de solução na proporção de 100g de pó das folhas secas para 1L de água destilada. A solução permaneceu em repouso por 4 horas e, em seguida, foi filtrada em filtro de pano, sendo obtido o extrato a 10% p/v. O processo de obtenção do extrato foi repetido e concentrações posteriores foram constituídas por 2,5%, 5,0% e 7,5% p/v. Para a testemunha foi utilizado água destilada.

Para este experimento, foram utilizadas sementes de cenoura (*Daucus carota* L.), espécie bioindicadora de estresse alelopático, as quais foram acondicionadas em placas de Petri juntamente com três folhas de papel filtro na base. Para cada tratamento foram realizadas 4 repetições de 25 sementes cada. As 3 folhas de papel filtro foram umedecidas com 6 mL de água para a testemunha e 6 mL de extrato aquoso das folhas secas de *M. indica* a cada tratamento (2,5%, 5,0%, 7,5% e 10% p/v).

Após este procedimento, as placas de Petri foram mantidas em câmara de germinação do tipo B.O.D., sob temperatura e luminosidade controladas, a 25°C e em um fotoperíodo de 12 horas claro/escuro, por sete dias.

#### *Efeito alelopático*

Para o teste de germinação do milho (*Zea mays*), as proporções do extrato aquoso do pó das folhas secas de *M. indica* foram iguais as utilizadas no processo de avaliação do potencial alelopático para as sementes de cenoura (2,5%, 5,0%, 7,5% e 10% p/v). Foram realizadas 4 repetições de 50 sementes de milho para cada tratamento, postas para germinação com 3 folhas de papel Germitest<sup>®</sup>, sendo que 2 delas permaneceram na parte inferior, e 1 folha cobriu as sementes. As folhas de papel foram previamente umedecidas com a solução de extrato referente a cada tratamento, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel Germitest seco.

Em seguida, foram mantidos em câmara de germinação do tipo B.O.D. com um fotoperíodo de 12 horas e temperatura controlada de 25°C (Brasil, 2009). Foi realizada a contagem das sementes germinadas diariamente até o 7º dia, sendo que as sementes foram consideradas germinadas aquelas que apresentaram comprimento da raiz primária igual ou superior a 2mm (Hadas, 1977).

### *Desenvolvimento inicial em laboratório*

Para este experimento, foi realizado primeiramente a pré-germinação das sementes. Foram utilizadas 50 sementes para cada tratamento, dispostas em papel Germitest<sup>®</sup> previamente autoclavados e embebidos em água destilada, a quantidade de água foi equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, como descritos por Giombelli et al. (2025).

O material foi mantido em câmara B.O.D por 3 dias e, após esse período, foram escolhidas 10 plântulas para que fossem submetidas aos tratamentos com extratos das folhas secas de manga. Novos papéis Germitest<sup>®</sup> previamente autoclavados foram embebidos de extratos com concentrações de 2,5%, 5%, 7,5% e 10%, além da testemunha que foi água destilada.

As plântulas foram dispostas no papel e acondicionadas em B.O.D com fotoperíodo de 12 horas, a 25°C por um período de 7 dias. Os extratos foram trocados a cada 3 dias para evitar oxidação. No sétimo dia, foram medidos o comprimento das raízes e da parte aérea das sementes de milho, além de que foram escolhidas 5 plântulas ao acaso para avaliar a massa seca tanto da raiz, quanto da parte aérea.

Os parâmetros analisados para os experimentos de potencial e efeito alelopático foram: Porcentagem de Germinação (PG%) e Tempo Médio de Germinação (TMG), conforme Edmond e Drapala (1958) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG), de acordo com Silva e Nakagawa (1995).

Para o experimento de desenvolvimento inicial em laboratório, foram avaliados os parâmetros: Comprimento Médio da Raiz (CMR), Comprimento Médio da Parte Aérea (CMPA), Massa Seca da Raiz (MSRA) e Massa Seca da Parte Aérea (MSPA).

### *Análise estatística e delineamento experimental*

O delineamento experimental para os experimentos foi inteiramente casualizado (DIC). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e havendo diferenças significativas entre os níveis, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa RStudio (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2022).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta de dados resultante do teste de potencial alelopático com a bioindicadora cenoura (*D. carota*), demonstrou que a velocidade de germinação do tratamento com água teve diferença comparado com o tratamento a 10% de extrato, o que demonstra o efeito alelopático negativo sobre as sementes (Tabela 1).

Além disso, ainda na Tabela 1, a Porcentagem de Germinação (PG%) também demonstrou resultados significativos se comparados os extratos em maior concentração com a testemunha, o que reforça o efeito alelopático de *M. indica*. O TMG e o CMR não tiveram diferenças expressivas.

**Tabela 1.** Porcentagem de germinação (PG%), Tempo Médio de Germinação (TMG/dias) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) das sementes de cenoura (*D. carota*), submetidas a diferentes concentrações do extrato de folhas secas de *M. indica*

Tratamentos	PG (%)	TMG (sementes/dia)	IVG
0%	81 a	3.24	6.51 a
2,5%	75 a	5.48	3.55 b
5,0%	41 b	5.96	1.84 bc
7,5%	28 bc	6.22	1.18 c
10%	11 c	4.50	0.51 c

Valores acompanhados de letras diferentes, diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados similares foram obtidos por Costa et al. (2019), onde no trabalho feito com sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) submetidas a diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas verdes de *M. indica*, também apresentaram diferenças significativas na Porcentagem de Germinação (PG%), onde a testemunha apresentou cerca de 73% de germinação de alface enquanto o extrato aquoso a 100% de concentração inibiu a germinação de todas as sementes, ou seja, não houve sementes germinadas. Tais dados corroboram com os resultados obtidos pelo presente trabalho, indicando o potencial alelopático da manga.

No teste de germinação do milho também foram observados alguns resultados expressivos. Sob o tratamento de 2,5% de extrato, as sementes germinaram em maior número no segundo dia de avaliação, enquanto com o tratamento a 10% de extrato de *M. indica*, as sementes em sua maioria começaram a germinar apenas no terceiro dia de avaliação.

O Índice de Velocidade de Germinação (IVG) também apresentou resultados expressivos quando comparado a testemunha com os extratos mais concentrados, revelando retardo na velocidade de germinação das sementes. No entanto, não houve diferenças significativas na Porcentagem de Germinação (PG%), Tempo Médio de Germinação (TMG) (Tabela 2).

Outros trabalhos também confirmam os resultados obtidos, como o de Maia (2022), onde foi utilizado o extrato de manga em sementes de picão-preto (*Bidens pilosa* L.) e capim amargoso (*Digitaria insularis* L.) O principal parâmetro afetado também foi a Porcentagem de Germinação (PG%), revelando que quanto maior a porcentagem do extrato, menor a germinação das sementes, o que evidencia novamente o efeito alelopático da manga.

**Tabela 2.** Porcentagem de germinação (PG%), Tempo Médio de Germinação (TMG/dias) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de milho (*Z. mays*) submetidas a diferentes concentrações do extrato de folhas secas de *M. indica*

Tratamentos	PG (%)	TMG (sementes/dia)	IVG
0%	94.5	3.16	15.64 a
2,5%	94.5	3.07	15.29 ab
5,0%	92.0	3.18	14.91 b
7,5%	94.5	3.28	14.91 b
10%	92.5	3.15	14.72 b

Valores acompanhados de letras diferentes, diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Verifica-se em relação ao desenvolvimento inicial do milho que houve grande diferença entre a testemunha e o tratamento com extrato a 10% quando analisado o tamanho da raiz do milho, observado na Tabela 3. Os resultados para o Comprimento Médio da Raiz diferem de experimentos já realizados anteriormente, como os obtidos por Muller et al. (2017), os quais não identificaram diferenças significativas no comprimento da raiz de sementes de cártamo que foram submetidas a diferentes porcentagens de extrato de folhas de manga.

Para as análises referentes ao desenvolvimento inicial, o teste de Tukey não mostrou diferenças significativas nas médias das medidas da Parte Aérea das sementes de milho, além da massa seca da parte aérea e da raiz (Tabela 3).

**Tabela 3.** Comprimento Médio da Raiz, Comprimento Médio da Parte Aérea, Massa Seca da Raiz e Massa Seca da Parte Aérea de sementes de milho (*Z. mays*), submetidas a diferentes concentrações do extrato de folhas secas de *M. indica*

Tratamentos	CMR (cm)	CMPA (cm)	MSR (g)	MSPA (g)
0%	22.53 a	18.91	0.80	0.59
2,5%	14.59 ab	18.97	0.80	0.64
5,0%	11.78 b	15.23	0.78	0.75
7,5%	10.10 b	15.71	0.77	0.60
10%	9.40 b	16.58	0.86	0.80

Valores acompanhados de letras diferentes, diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No entanto, pode-se observar diferença significativa no tamanho da raiz das sementes de milho já na menor concentração do extrato, quando comparado as raízes da testemunha. Tais resultados podem ser comparados com outros trabalhos que mostraram influência de metabólicos secundários da família Anacardiaceae sobre a raiz da herbácea *Arabidopsis thaliana* (Pawlowski, 2014). Por ser o primeiro órgão a ter contato com água, nutrientes (Raven *et al*, 2001) e, no caso, com o extrato das folhas da manga, a raiz é a mais afetada.

### CONCLUSÕES

Observou-se que o extrato aquoso das folhas secas de *Mangifera indica* L. influenciou negativamente na germinação das sementes de cenoura, evidenciando o potencial alelopático da espécie. No entanto, os experimentos que visavam mostrar o efeito alelopático demonstrou que a manga interfere pouco na germinação e parte aérea das sementes de milho, não diferindo estatisticamente e, em sistemas agroflorestais, podem ser consideradas como uma opção para consórcio, levando em consideração que os fatores abióticos em campo são diferentes e, portanto, os resultados podem ser diferentes.

### REFERÊNCIAS

AHMAD, S.; SUKARI, M.A.; ISMAIL, N.; ISMAIL, I.S.; ABDUL, A.B.; ABU BAKAR, M. F.; KIFLI, N.; EE, G. C. L. Phytochemicals from *Mangifera pajang* Kosterm and their biological activities. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, Londres, v.15, n.83, p.1-8, 2015.

BEIGUELMAN, B. **Curso prático de bioestatística**. Ribeirão Preto: Funpec. 2002. 242p.

BRASIL. **Regras para análise de sementes. Relatório do ano de 2009**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2023. 399p. Disponível em: '[https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946\\_regras\\_analise\\_\\_sementes.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf)'. Acesso em ago. 2023.

COSTA, E.M.; CAVALCANTE, U.R.; SILVA, A.M.; PEREIRA, L.S.; VENTURA, M.V.A.; CARVALHO, N.M.; FRANCO, H.P. Efeito alelopático de extratos aquosos de folhas de mangueira sobre a germinação e crescimento das plântulas de alface. **Ipê Agronomic Journal**, Anápolis, v. 3, n. 1, p. 47-58, 2019.

EDMOND, J.B.; DRAPALA, W.J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seeds. **Proceedings of American Society of Horticultural Science**, Alexandria, v.71, n.2, p.428-434, 1958.

FERREIRA, A.G. Interferência: competição e alelopatia. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Ed.). **Germinação do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 251-262.

GIOMBELLI, G.L.C.; TAVEIRA, A.L.M.; SIQUEIRA., I.O.; JEANFELICE, B.J.S.; KREIN, W.; CALDAS, C.R.; CORSATO, J.M.; FORTES, A.M.T. Avaliação dos efeitos alelopáticos do extrato aquoso de folhas secas de *Psidium guajava* L. sobre a germinação e o desenvolvimento inicial de *Phaseolus vulgaris* L. **Scientia Plena**, São Cristóvão, v.21, p.1-11, 2025.

GOMES, A.L.; OLIVEIRA, M.S.C.; VANCONCELOS NETO, J.R.; OLIVEIRA, Y.I.S.; LOPES, B.S.; RODRIGUES, A.L.M.; FREITAS, R.R.F.; PAULA, V.J.; TAVARES, C.D.A. Estudo químico e biológico do extrato etanólico das folhas da manga (*Mangifera indica* L.). In: 57º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 57, 2017, Gramado. **Anais**. Gramado: ABQRS, 6p.

HADAS, A. Water uptake and germination of leguminous seeds under changing external water potential in osmotic solution. **Experimental of Botany**, Oxford, v.27, p.480-489, 1976.

IMATOMI, M.; NOVAES, P.; MATOS, A. P.; GUALTIERI, S. C. J.; MOLINILLO, J. M. G.; LACRET, R.; VARELA, R. M.; MACÍAS, F. A. Phytotoxic effect of bioactive compounds isolated from *Myrcia tomentosa* (Myrtaceae) leaves. **Biochemical Systematics and Ecology**, Amsterdam, v.46, p. 29-35, 2013.

MOURÃO, J.; FILHO, A.P.S. Diferença do padrão da atividade alelopática em espécie da família Leguminosae. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, p. 939-951, 2010.

MULLER, F.; JUNIOR, E.S.; POZZO, D.M.D.; SANTOS, R.F.; SILVEIRA, L. da. Potencial alelopático de folhas de manga (*Mangifera indica*) sob a germinação, emergência e desenvolvimento inicial de plantas de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.). **Acta Iguazu**, Cascavel, v. 6, n. 5, p. 159-165, 2017.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. 6Ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A, 2001. 906p.

R CORE DEVELOPMENT TEAM **R: A language and environment for statistical computing**. Viena: Warwick University, 2022. software. Disponível em: '<https://www.R-project.org/>'. Acesso em 20 ago. 2022.

RICE, E.L. **Allelopathy**. 2Ed. New York: Academic Press, 1984. 422p.

SILVA, J.B.; NAKAGAWA, J. Estudos de fórmulas para cálculo de velocidade de germinação. **Informativo Abrates**, Londrina, v.5, n.1, p.62-73, 1995.

SPIASSI, A.; FORTES, A. M. T.; GUEDES, L. P. C.; LIMA, G. P. de; MEIRA, R. O.; VALMORBIDA, R.; MENDONÇA, L. C. de. Phytochemical screening and toxicity of *Crambe abyssinica* Hochst extracts on *Solanum lycopersicum* L., *Euphorbia heterophylla* L., *Bidens pilosa* L. and *Glycine max* (L.) Merril. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 35, n.5, p.1408-1421, 2019.

ULMANN, S. **Características Botânicas: manga**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. 1p. Disponível em: '<https://www.ufrgs.br/alimentus1/feira/mpfruta/manga/cabot.htm>'. Acesso em 30 ago. 2023.

WEIR, T.; PARK, S. W.; VIVIANCO, J. M. Biochemical and physiological mechanisms mediated by allelochemicals. **Current Opinion in Plant Biology**, Amsterdam, v.7, p.472-479, 2004

PAWLOWSKI, A. **Efeito fitotóxico de extrato foliar aquoso de quatro espécies de Myrtaceae sobre três espécies infestantes de cultura**. 2014. 99p. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.