

Ação alelopática do capim amargoso no desenvolvimento inicial da soja

Gabriel Roman Lullo^{1*}; Ana Paula Morais Mourão Simonetti²

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}gabriel_lullo@live.com

Resumo: A alelopatia consiste em efeitos de uma planta sobre outra. O presente trabalho tem como objetivo analisar os efeitos da alelopatia do extrato de capim amargoso na germinação da soja. O experimento foi realizado no laboratório de análise de sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz. Foi utilizado Delineamento Inteiramente Casualizado, sendo 5 tratamentos com 5 repetições cada, totalizando 25 unidades experimentais e os tratamentos utilizados foram: T1 – Testemunha (apenas água destilada); T2 – extrato de folha do capim amargoso; T3 – extrato de raiz do capim amargoso; T4 – extrato de caule do capim amargoso; T5 – extrato de toda a planta do capim amargoso. As sementes de soja foram acondicionadas em folhas de papel germitest®, umedecidas com o extrato de capim amargoso e incubadas em estufa B.O.D. por 8 dias. Os parâmetros avaliados foram o comprimento da raiz (cm), massa das plântulas (g), % de germinação e % das plântulas normais. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com auxílio do programa estatístico Assistat. Ao final do estudo, concluiu-se que a germinação das sementes de soja, plântulas normais e comprimento das raízes não são afetados pelos efeitos alelopáticos em relação a testemunha. Já a massa das plântulas foi influenciada positivamente pelos extratos de raiz e planta toda.

Palavras-chave: Alelopatia, *Digitaria insularis*, germinação.

Allelopathic action of bitter grass on soybean germination

Abstract: Allelopathy consists of the effects of one plant on another. The present work aims to analyze the effects of allelopathy of bitter grass extract on soybean germination. The experiment was conducted in the seed analysis laboratory of the Assis Gurgacz University Center. An Randomized Completely Randomized Design was used, with 5 treatments with 5 repetitions each, totaling 25 experimental units and the treatments used were: T1 - Witness (only distilled water); T2 - bitter grass leaf extract; T3 - bitter grass root extract; T4 - bitter grass stem extract; T5 - bitter grass whole plant extract. The soybean seeds were placed in sheets of germitest® paper, moistened with bitter grass extract and incubated in a B.O.D. oven for 8 days. The parameters evaluated were root length (cm), seedling mass (g), % germination and % normal seedlings. The data were submitted to variance analysis (ANOVA) and the means were compared using the Tukey test at 5% significance level, with the aid of the Assistat statistical program. At the end of the study, it was concluded that the germination of soybean seeds, normal seedlings and root length were not affected by the allelopathic effects in relation to the control. The mass of the seedlings was positively influenced by the root and whole plant extracts.

Keywords: Allelopathy, *Digitaria insularis*, germination.

Introdução

A alelopatia é definida por Willis (2007) como sendo os efeitos de uma planta sobre outra devido a substâncias químicas liberadas por elas ou aos produtos de degradação de seus metabólitos. Um crescente interesse em alelopatia vem sendo percebido nos últimos anos devido ao uso eficaz de aleloquímicos como reguladores de crescimento, bioherbicidas, inseticidas e proteção antimicrobiana de diferentes culturas (ACI *et al.*, 2022).

Segundo Aci *et al.* (2022), ao se tratar das condições de campo, o efeito alelopático também pode ser facilmente compreendido por meio da distribuição espacial das plantas, inclusive observando a arquitetura do sistema raiz. Ainda, a alelopatia decorre de qualquer efeito direto, indireto, negativo ou favorável que determinada planta ou microrganismo desempenha sobre as demais (RICE, 1972; 2012) e, por isso, a aplicação é comumente usada para o controle de plantas daninhas.

Além disso, a alelopatia tem sido muito utilizada como um mecanismo para controlar os efeitos das plantas daninhas sobre espécies de potencial econômico (KANCHAN e JAYACHANDRA, 1979; MAHARJAN, SHRESTHA e JHA, 2007). Todavia, Silva e Lima (2012) destacam que o grau de interferência das plantas daninhas varia entre as diferentes espécies existentes, da densidade, espaçamento, intensidade e distribuição na área de cultivo, bem como do clima, tipo de manejo e solo.

Entre as plantas daninhas que possuem influência no contexto agrônômico está o capim amargoso (*Digitaria insularis* (L.) Fedde), uma espécie da família das gramíneas (KISSMANN e GROTH, 1997; MOREIRA e MANDRICK, 2012). Nesse sentido, a Embrapa (2012) recomenda que o produtor adote técnicas de manejo para combater as plantas resistentes antes da propagação e destacam que a eliminação deve ser feita antes da sua reprodução pois, quando ocorre a dispersão das sementes da planta daninha pela lavoura, elas podem permanecer dormentes e estender a resistência por mais tempo.

Entre as preocupações sobre a qualidade e aprimoramento do desenvolvimento agrônômico, destacam-se os prejuízos causados por plantas daninhas. Diante disso, a alelopatia pode ser utilizada como um método de controle alternativo, sendo amplamente testada com diferentes cultivares durante a germinação das sementes (NAEEM *et al.*, 2012; MOREIRA; MANDRICK, 2012; HASSAN *et al.*, 2018; FOGLIARINI; PAULUS, 2018; KHAN *et al.*, 2021).

Segundo Silva, Lima e Batista (2011) e Brasil *et al.* (2018), o agronegócio, liderado pela soja, desempenha um papel fundamental no comportamento econômico nacional e que pode

ser resultado de programas de melhoria da produtividade, adaptação à tecnologia, eficiência na comercialização de produtos e estímulos de políticas agrícolas definidas.

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo analisar os efeitos alelopáticos do extrato de capim amargoso na germinação da soja.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no laboratório de análise de sementes, localizado no bloco 01 do Centro Universitário Assis Gurgacz, em Cascavel no Paraná. As plantas de capim amargoso utilizadas para se fazer o extrato foram obtidas em lotes baldios na cidade de Cascavel-PR.

Para obtenção do extrato de capim amargoso, as plantas de capim foram picadas em porções separadas por folhas, raiz, caule e uma porção da planta inteira. Cada porção foi composta por 100g de cada material misturado em 100mL de água, as quais foram fervidas por 10 minutos e, após, foram filtradas para tirar resíduos de partes das plantas.

O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com 5 tratamentos com 5 repetições, totalizando 25 unidades experimentais. Os tratamentos utilizados foram T1 – Testemunha (água destilada), T2 – extrato de raiz do capim amargoso, T3 – extrato de caule do capim amargoso, T4 – extrato de folha do capim amargoso, T5 – extrato de toda a planta do capim amargoso.

Para cada tratamento foram utilizadas 250 sementes de soja, as quais foram misturadas por 1 minuto com 15mL de extrato do capim amargoso ou água destilada, no caso da testemunha, sendo 50 sementes por repetição. A cultivar de soja utilizada no experimento foi a Agroeste AS3615i2x. As sementes de soja foram acondicionadas em folhas de papel germitest® multiplicando-se o peso do papel por 2,5 (BRASIL, 2009), para se obter a quantidade necessária para então umedecer com o extrato de capim amargoso. Após, foram acondicionadas em sacos plásticos e incubadas em estufa tipo B.O.D. com temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 horas de luz por 8 dias.

A avaliação dos resultados foi realizada no quinto e oitavo dia após a semeadura, fazendo-se análise do comprimento da raiz (cm) utilizando a régua para medição de 10 plântulas escolhidas aleatoriamente, massa das plântulas (g) com auxílio da balança de precisão, % de germinação e % das plântulas normais seguindo os critérios das Regras de Análises de Sementes. Após as coletas dos dados, foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as

médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com auxílio do programa estatístico Assistat (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

Os resultados da análise de variância e teste de Tukey para as variáveis de porcentagem de germinação das sementes de soja, porcentagem de plântulas normais e comprimento de raiz são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise de variância e teste de Tukey para as variáveis de porcentagem de germinação das sementes de soja, porcentagem de plântulas normais e comprimento de raiz de soja, em condições de laboratório.

Tratamento	% Germinação	% Plântulas normais	Comprimento da raiz (cm)
T1	96,00	62,40	13,96 ab
T2	98,00	74,40	14,76 a
T3	94,00	61,60	13,06 ab
T4	98,80	62,00	11,64 b
T5	98,40	74,80	13,56 ab
F	2,98 ^{ns}	1,86 ^{ns}	2,88*
DMS	4,94	21,45	2,85
CV (%)	2,69	16,90	11,30

Legenda: F = teste F; CV (%) = Coeficiente de variação; DMS = Diferença Mínima Significativa; ^{ns} = efeito não significativo em nível de 5% de probabilidade pelo teste F; * efeito significativo em nível de 5% de probabilidade pelo teste F. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. T1 – Testemunha (água destilada), T2 – extrato de raiz do capim amargoso, T3 – extrato de caule do capim amargoso, T4 – extrato de folha do capim amargoso, T5 – extrato de toda a planta do capim amargoso.

Ao analisar os resultados da análise de variância apresentados na Tabela 1, verifica-se que não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos quanto a porcentagem de germinação das sementes de soja e a porcentagem de plântulas normais, indicando que o extrato de capim amargoso não interferiu significativamente em ambas as variáveis. Cabe salientar que o tratamento com extrato de caule do capim amargoso (T3) teve o menor percentual numérico tanto para germinação como de plântulas normais.

Por outro lado, a variável de comprimento de raiz apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos, indicando que o extrato de capim amargoso influenciou apenas no comprimento da raiz da soja. Além disso, ao comparar as médias, o teste de Tukey a 5% evidenciou que os tratamentos que continham extrato de raiz do capim amargoso (T2) diferenciou-se estatisticamente daqueles que continham extrato de folha do capim amargoso (T4); entretanto ambos foram estatisticamente iguais a testemunha.

Em relação a precisão dos experimentos, verifica-se por meio da DMS e do coeficiente de variação que as variáveis porcentagem de germinação das sementes de soja, porcentagem de plântulas normais e comprimento de raiz apresentaram uma boa precisão experimental, conforme os critérios de Gomes (2009).

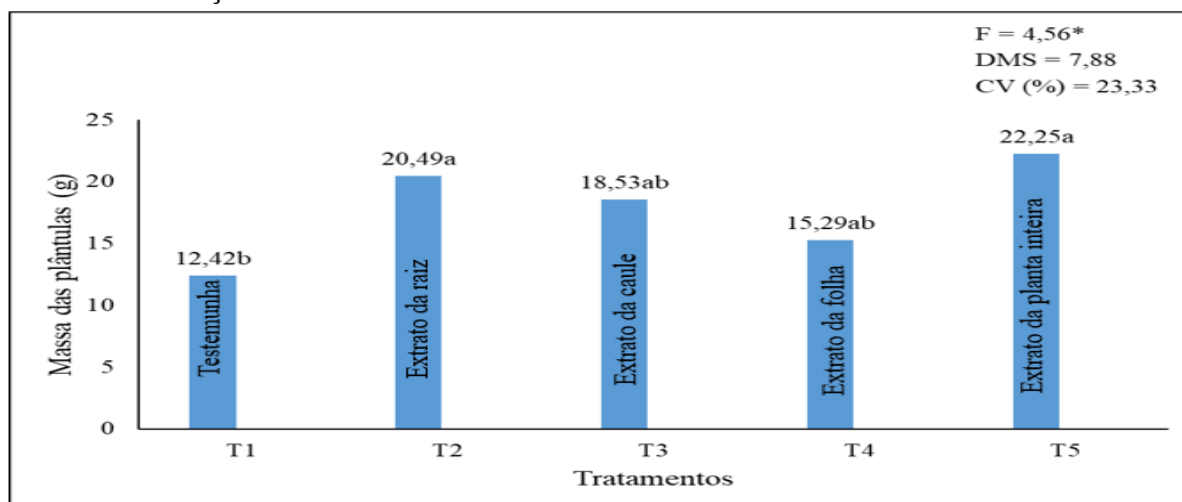
Frente a estes resultados, em estudos análogos realizados por Bortolini e Fortes (2005) e Moreira e Mandrick (2012), foi constatado que o extrato aquoso de capim amargoso não apresenta poder alelopático sobre as sementes da cultura da soja. Ainda, ao avaliar o efeito alelopático de diferentes doses do extrato do capim amargoso na germinação e desenvolvimento de sementes de milho, Fogliarini e Paulus (2018) concluíram que não existe diferença significativa na velocidade de germinação de sementes de soja.

Em outra pesquisa realizada por Paula *et al.* (2020), ao analisar a qualidade e a germinação das sementes de soja na presença de capim amargoso, verificou-se que as perdas eram de 1% na germinação das sementes. Quanto ao efeito do extrato de capim amargoso no desenvolvimento inicial de plântulas e no comprimento da raiz, Sousa *et al.* (2020) constataram que existe efeito alelopático, afetando de forma mais significativa raiz das plântulas.

Ademais, conforme a instrução normativa nº45/2013, do Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2013), o padrão mínimo de germinação para a comercialização de sementes de soja C1 e C2 é de 80%, o que permite concluir que os resultados da pesquisa estão dentro do padrão. Contudo, Paula *et al.* (2020) ressaltam que o capim amargoso pode influenciar negativamente nos processos fisiológicos interferindo na qualidade das sementes produzidas.

Na sequência, por meio da Figura 1 é possível observar a análise em relação a massa das plântulas de soja submetidas a diferentes extratos de capim amargoso em condições de laboratório.

Figura 1 – Massa das plântulas de soja submetidas a diferentes extratos de capim amargoso em condições de laboratório.



Legenda: F = teste F; DMS = Diferença Mínima Significativa; CV (%) = Coeficiente de variação; * efeito significativo em nível de 5% de probabilidade pelo teste F. T1 – Testemunha (água destilada), T2 – extrato de raiz do capim amargoso, T3 – extrato de caule do capim amargoso, T4 – extrato de folha do capim amargoso, T5 – extrato de toda a planta do capim amargoso.

Analizando os resultados referentes a massa das plântulas, verifica-se que houve efeito significativo entre os tratamentos em nível de 5% de probabilidade pelo teste F e os dados apresentaram precisão experimental, conforme os critérios de Gomes (2009). Ademais, verifica-se que somente os tratamentos com extrato da raiz e planta inteira tiveram diferença significativa em relação a testemunha.

Quanto ao efeito do extrato de capim amargoso na massa das plântulas, ao analisar cultura do milho, o estudo realizado por Nava (2021) evidenciou efeito alelopático significativo de capim amargoso sobre as variáveis comprimento de parte aérea, comprimento de raiz, massa fresca de parte aérea e raiz, massa seca de parte aérea e raiz, sendo que o efeito alelopático maior foi no crescimento da raiz. O autor salienta que a resistência e tolerância alelopática varia de acordo com a espécie produtora destas substâncias, bem como da espécie receptora.

Diante disso, a literatura corrobora que a germinação é o processo menos afetado pelos efeitos alelopáticos. Além disso, Ferreira e Borghetti (2004) e Moreira e Mandrick (2012) reafirmam que o crescimento da plântula é a fase mais comprometida pela alelopatia, principalmente em relação ao comprimento médio das raízes.

Conclusão

Os resultados deste estudo permitem concluir que a germinação das sementes de soja, plântulas normais e comprimento das raízes não são afetados pelos efeitos alelopáticos em

relação a testemunha. Já a massa das plântulas foi influenciada positivamente pelos extratos de raiz e planta toda.

Referências

ACI, M. M.; SIDARI, R.; ARANITI, F.; LUPINI, A. Emerging Trends in Allelopathy: A Genetic Perspective for Sustainable Agriculture. **Agronomy**, v. 12, n. 2043. 2022.

BORTOLINI, M. F.; FORTES, A. M. T. Efeitos alelopáticos sobre a germinação de sementes de soja (*Glycine max* L. Merrill). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 1, p. 5-10, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília,DF: MAPA/ACS, 2009. 395 p.

BRASIL, S. D. O. S.; MARQUES, L. D. L.; SILVA, R. F. B.; FREITAS, D. C. L.; SOARDI, K. Importância da resistência de plantas no controle de oídio: um levantamento de cultivares de soja no Brasil. **Revista Científica Rural**, v. 20, n. 2, p. 188-202, 2018.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ciência das plantas daninhas na era tecnológica. **Efeitos da convivência do capim-amargoso na produtividade da soja**. Campo Grande MS: Embrapa, 2012.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação**: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 323p., 2004.

FOGLIARINI, J. C. L.; PAULUS, C. Efeito alelopático do extrato aquoso de capim-amargoso no processo de germinação e desenvolvimento de sementes de milho. **Revista Cultivando o Saber**, v. 1, n. 4, p. 63-72, 2018.

GOMES, F. G. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: FEALQ, 451p., 2009.

HASSAN, G.; RASHID, H. U.; AMIN, A.; KHAN, I. A.; SHEHZAD, N. Allelopathic effect of *Parthenium hysterophorus* on germination and growth of some important crops and weeds of economic importance. **Planta Daninha**, v. 36, 2018.

KANCHAN, S. D.; JAYACHANDRA, D. Allelopathic effects of *Parthenium hysterophorus* L. **Plant and soil**, v. 53, n. 1, p. 37-47, 1979.

KHAN, R. M.; NAEEM, M.; SHAHZAD, M. A.; ALI, H. H. Performance of Soybean against allelopathic leaf aqueous extracts and soil incorporated Residues. **Pakistan Journal of Botany**, v. 53, n. 4, p. 1441-1448, 2021.

MAHARJAN, S.; SHRESTHA, B. B.; JHA, P. K. Allelopathic effects of aqueous extract of leaves of *Parthenium hysterophorus* L. on seed germination and seedling growth of some cultivated and wild herbaceous species. **Scientific World**, v. 5, n. 5, p. 33-39, 2007.

MAPA. Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº43, 17 de setembro de 2013**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Seção 1, p. 10. 2013.

MOREIRA, G. C.; MANDRICK, C. Alelopatia de extrato de capim-amargoso sobre a germinação de sementes de soja e milho. **Revista Cultivando o Saber**, v. 5, n. 1, p. 129-137, 2012.

NAEEM, K., KHALID, N.; ZAHID, H.; KHAN, S. A. Assessment of allelopathic effects of parthenium (*Parthenium hysterophorus* L.) plant parts on seed germination and seedling growth of wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. **Pakistan Journal of Weed Science Research**, v. 18, n. 1, p. 39-50, 2012.

NAVA, R. **Atividade alelopática de capim-amargoso (*Digitaria insularis* (L.) Mez ex Ekman) sobre a germinação e o desenvolvimento inicial de plântulas de milho, sorgo e trigo**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2021.

PAULA, I. M.; BRAZ, G. B. P.; MENDES, R. R.; CANEPPELE, A. B.; DA SILVA, A. G.; CRUVINEL, A. G. Influência da convivência do capim-amargoso na qualidade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 19, n. 1, 2020.

RICE, Elroy L. **Allelopathy**. USA: Physiological ecological, 2012.

RICE, Elroy L. Allelopathic effects of *Andropogon virginicus* and its persistence in old fields. **American Journal of Botany**, v. 59, n. 7, p. 752-755, 1972.

SILVA, A. C.; LIMA, E. P. C.; BATISTA, H. R. A importância da soja para o agronegócio brasileiro: uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação. **V Encontro de Economia Catarinense**, 2011.

SILVA, A. F. A.; LIMA, R. S. Interferência de plantas daninhas sobre plantas cultivadas. **Agropecuária científica no semiárido**, v. 8, n. 1, p. 01-06, 2012.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SOUSA, W. S.; MELO, O. F. P.; AQUINO, T. H.; CAMPOS, T. S.; SOUZA, A. G. V.; CINTRA, P. H. N.; BENETT, C. G. S.; ARRUDA, N. Atividade alelopática de extrato aquoso de *Digitaria insularis* e *Commelina benghalensis* sobre a germinação e desenvolvimento inicial do milho. **Revista Agrotecnologia**, v. 11, n. 1, p. 01-08, 2020.

WILLIS, R. J. What is Allelopathy? **The History of Allelopathy**, p. 1-13, 2007.